



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba - 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Percy, Bocanegra Rojas

ASESOR:

Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado

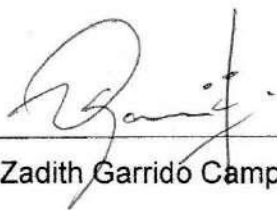
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

TARAPOTO– PERÚ

2018

Página de jurado



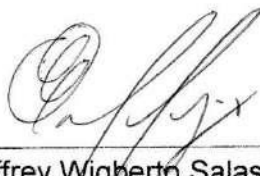
Mg. Zadith Garrido Campaña

Presidente



Mg. Andrés Pinedo Delgado

Secretario



Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado

Vocal

Dedicatoria

Dedico esta tesis a:

Dios.

A mis padres Silverio Bocanegra Macedo
y Maura Olga Rojas de Bocanegra

Agradecimiento

En primer lugar agradezco a Dios por condescenderme la experiencia vivida en la universidad; gracias a la universidad por permitir que me convierta en un profesional, en la carrera de ingeniería; reconocimiento a cada docente que constituyó parte de mi formación profesional.

Gracias a mis padres que me dieron la vida y a mis abuelitos por permitirme desarrollarme como profesional y de manera especial a cada uno de los docentes que contribuyeron en el desarrollo de mi proyecto de tesis.

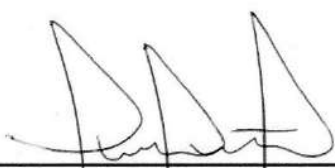
Declaración de autenticidad

Yo, Percy Bocanegra Rojas, identificado con DNI N° 44316782, autor de mi investigación titulada: "Diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba - 2017", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 12 de diciembre de 2017



Percy Bocanegra Rojas
DNI: 44316782

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada: “Diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba - 2017”, con la finalidad de optar el título profesional en ingeniería civil.

La investigación está dividida en ocho capítulos.

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VIII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página de jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas... ..	viii
Índice de gráficos... ..	ix
Índice de cuadros... ..	ix
Índice de imágenes... ..	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad problemática	14
1.2 Trabajos previos	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del problema	34
1.5. Justificación del problema	35
1.6. Hipótesis	36
1.7. Objetivos	37
II. MÉTODO	39
2.1. Diseño de investigación.....	39
2.2. Variables, Operacionalización	39
2.3. Población y muestra	41
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación y confiabilidad.....	41
2.5 Métodos de análisis de datos	43
2.6. Aspectos éticos.....	43
III. RESULTADOS.....	44
IV. DISCUSIÓN	62
V. CONCLUSIONES	66

VI. RECOMENDACIONES	68
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Acta de aprobación de originalidad

Autorización de publicación de tesis

Índice tablas

Tabla 1 - Población total	44
Tabla 2 - Distribución por sexo.....	45
Tabla 3 - Población total por grupo etario según sexo.....	45
Tabla 4 - Distribución de lotes - viviendas y población	47
Tabla 5 - Material empleado en la construcción de ambientes de la vivienda.....	48
Tabla 6 - Servicio de la vivienda.....	49
Tabla 7 - Número de docentes y alumnos.....	50
Tabla 8 - Grado de instrucción de los miembros del hogar.....	51
Tabla 9 - Presencia de enfermedades de adultos	52
Tabla 10 - Presencia de enfermedades en adultos	53
Tabla 11 - Ingreso familiar mensual	53
Tabla 12 - Gasto familiar anual	54
Tabla 13 - Fuente de abastecimiento	55
Tabla 14 - Almacenamiento de Agua	56
Tabla 15 - Estado de los envases de almacenamiento de agua.....	57
Tabla 16 - Dispone de UBS en su vivienda	58
Tabla 17 - Tipo de UBS en su vivienda	59
Tabla 18 - Con que se lava las manos	60
Tabla 19 - Disposición de aguas grises.....	61

Índice de figuras

Figura 1 - Población total	44
Figura 2 - Distribución por sexo.....	45
Figura 3 - Población total por grupo etario según sexo Gráfico	46
Figura 4 - Distribución de lotes - viviendas y población	47
Figura 5 - Material empleado en la construcción	48
Figura 6 - Servicio de la vivienda	49
Figura 7 - Número de docentes y alumnos.....	50
Figura 8 - Grado de instrucción	52
Figura 9 - Presencia de enfermedades en adultos	52
Figura 10 - Presencia de enfermedades en niños.	53
Figura 11 - Ingreso familiar mensual.	54
Figura 12 - Almacenamiento de agua.....	56
Figura 13 - Estado de los envases de almacenamiento de agua.....	57
Figura 14 - Dispone de UBS en su vivienda	59
Figura 15 - Tipo de UBS en su vivienda	60
Figura 16 - Lavado de manos e higiene personal.....	60

Índice de cuadros

Cuadro 1 - Coeficiente de crecimiento lineal por departamento.....	23
Cuadro 2 - Dotaciones por el número de habitantes	24
Cuadro 3 - Dotación de agua según opción de saneamiento	24
Cuadro 4- Estándares de calidad ambiental.....	32
Cuadro 5 - Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	32
Cuadro 6 - Límites máximos permisibles de parámetros de calida organoléptica	33
Cuadro 7 - Operacionalización de las variables	41
Cuadro 8 - Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39

Índice de imágenes

Imagen 1 - Modelo de captación de agua superficial.....	27
Imagen 2 - Aforo del agua por el método de velocidad- área	27

RESUMEN

La investigación se realizó en la comunidad nativa Yarau –Moyobamba, desde abril a diciembre del 2017. Los objetivos fueron: proponer un sistema de saneamiento, que permita mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba; efectuando un diagnóstico y análisis de las condiciones de salubridad y el consumo de agua, en ese contexto se identificaron los escenarios topográficos, calidad de agua, percolación y suelo. Para lo cual se logró diseñar un sistema de saneamiento, que permita, mejorar las condiciones de salubridad con el fin de reducir los diferentes casos de morbilidad que son por efecto de la salubridad del consumo hídrico, en ese nivel se realizaron los estudios y cálculos que permito dar origen de una propuesta del diseño de un sistema de saneamiento básico del tipo arrastre con biodigestor, el cual permitirá disminuir el índice enfermedades gastrointestinales y mejorar la calidad de vida de la población.

Palabras Claves: Sistema, saneamiento, salubridad y agua potable.

ABSTRAC

This research was carried out in the Yarau-Moyobamba native community, from April to December in 2017. The objectives were: to propose a system for a sanitation system that would improve the health conditions of the Yarau native community, Moyobamba; making a diagnosis and analysis of the health conditions and the water consumption, in this context the topographic scenarios, water quality, percolation and soil were identified. That is the reason, it was possible to design a sanitation system, which allows improving the health conditions in order to reduce the different cases of morbidity that are due to the healthiness of water consumption, at that level the studies and calculations were carried out. It allows to give origin to a proposal of the design of a basic sanitation system of the trawl type with biodigester, which it will allow to diminish the index gastrointestinal diseases and to improve the population's quality of life.

Key words: System, sanitation, sanitation and drinking water

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad problemática

Teniendo en cuenta que todas las poblaciones presentan necesidades básicas, tales como el agua, es fundamental que estas cuenten con un sistema de saneamiento que permita mejorar su calidad vida; tal es así que el ministerio de vivienda construcción y saneamiento programa nacional de saneamiento (MVCS), mediante el programa de nacional de saneamiento rural (PNSR) vienen desarrollando proyectos de sistema saneamiento en todo el Perú y principalmente en el departamento de San Martín, teniendo en cuenta esta coyuntura de desarrollo se observó que aún existen poblaciones que no cuentan con ningún tipo de estudio para lograr contar con este servicio fundamental tal es el caso de la comunidad nativa Yarau ubicada en la provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.

El hecho de contar con agua potable reduce los índices de morbilidad y por ende los gastos en salud, mejora la calidad de vida de los ciudadanos, sobre lo único que deben preocuparse es por tener una adecuada educación sobre éste, saber optimizar el recurso hídrico, cuidar de que las redes y demás estructuras instaladas se encuentren en buenas condiciones para su uso permanente y sin interrupciones.

El problema radica en el estado actual de las viviendas que no tienen agua, el servicio de abastecimiento de agua no es de no existe mediante conexiones de tubería ni de ninguna índole, solo cuenta con pozos y una quedaba donde los componentes presentan malas condiciones, debido a la operación y mantenimiento inadecuada, por lo que las personas que se abastecen de la fuente están consumiendo agua no apta.

Cabe resaltar que por disposición de la Resolución Ministerial N° 201 – 2015 – Vivienda y teniendo en cuenta la cantidad de habitantes es pertinente proyectar Unidad Básica de Saneamiento (UBS) se ubicarán en las viviendas, que son dispositivos unifamiliares, la ubicación es en

un espacio que reúne las condiciones específicas para cada vivienda favorecida.

Para la determinación del tamaño se ha considerado la población y el número de viviendas determinados en diagnóstico realizado en el mes de julio del 2017, además del número de alumnos de las I. E. que existen en la Comunidad Nativa Yarau.

La comunidad nativa de Yarau no cuenta con ningún tipo de sistema de abastecimiento de agua potable, ni tampoco en donde se pueda realizar la eliminación de sus excretas, es así que se propone realizar un sistema de saneamiento básico con biodigestor.

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

GONZÁLEZ, Terry. En su investigación titulada: *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de simití, departamento de bolívar-Colombia* (tesis de pre grado). Pontificia universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. 2013 concluye que: El agua que consume la comunidad de Monterrey proveniente tanto de los aljibes como del acueducto (río Boque) no es apta para consumo humano por su contenido de E.coli, coliformes fecales y en algunos casos alta turbidez. Los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene.

CLAVIJO, Yury. En su investigación titulada: *Evaluación de la planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Garzón –Huila Ecuador Colombia* 2014 (tesis de pre grado).

- Universidad militar de nueva granada, Colombia hace referencia que: Se puede manifestar que la Quebrada Garzón provee agua de buena calidad ya que la mayoría de los parámetros fisicoquímicos obedecen a lo ordenado en la normatividad aplicable al agua destinada para consumo humano.
- Los parámetros que exceden los límites son: Turbiedad y Color. Las características microbiológicas del agua infringen los señalamientos normativos pues las muestras de agua cruda analizadas presentan Coliformes totales y Coliformes fecales, sin embargo, luego de recibir el proceso de cloración, en las muestras tanto del tanque de almacenamiento como de la red de destrucción no se encontraron bacterias Coliformes.

ALVARADO, Paola. En su investigación titulada: *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. 2013* (tesis de pre grado) .Universidad Técnica Particular de Loja, logro llegar a la conclusión que: El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

A nivel nacional

LOSSIO, Moira. En su investigación titulada: *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones* (tesis de pre grado). Universidad nacional de Piura, Perú.2012. Concluyó que: el sistema de abastecimiento mediante la integración de dos sistemas de producción permite mejorar la calidad de vida de los pobladores. La metodología y el marco teórico empleado en esta investigación sirvieron de base al desarrollo del presente estudio.

DÍAZ,

Tito

y

VARGAS, Cristhian. En su investigación titulada: *Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento* (tesis de pre grado). Universidad Privada Antenor Orrego, de Trujillo- Perú. 2015 concluye que: Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua se utilizó el programa de AutoCAD civil 3D y EPANET considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 150 y se consideró cámaras rompe presión clase 7 para no tener presiones mayor de 60 mH₂O con caudales óptimos, cámaras de control, y válvulas de purga.

MEZA, Jorge. En su investigación titulada: *Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso perteneciente al distrito de Río Tambo, provincia de Satipo, departamento de Junín* (tesis de pregrado). Pontificia Universidad católica del Perú. 2011 el cual concluye:

- Él presente trabajo de tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado.
- El diseño cumple con los requisitos que señala la norma técnica 99 peruana así como toma en cuenta recomendaciones contenidas en guías para el saneamiento en poblaciones rurales. En base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado”, se puede concluir que la condición de difícil acceso geográfico en la que se encuentran comunidades nativas en la selva del Perú, incide más que duplicando el costo de los sistemas de agua potable.

A nivel local

GUEVARA, Alberto. En su investigación titulada: *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo, mediante energía solar fotovoltaica en el centro poblado Ganimedes, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, región San Martín* (tesis de pregrado). Universidad nacional de San Martín- Tarapoto, Perú.2016 en la cual logró determinar:

- El sistema de agua potable por bombeo con tratamiento, permite el abastecimiento de agua potable las 24 horas del día a la población y brindar un servicio de agua potable con óptimas condiciones de salubridad y apta para el consumo humano.
- La planta de tratamiento está compuesta por Prefiltro y Filtro lento, los cuales fueron diseñados para atender al caudal de bombeo, debido a que este caudal es mayor al caudal máximo diario.
- El Prefiltro es una unidad de tratamiento que funciona con un flujo ascendente, al contrario del Filtro Lento, en ambos casos no se tiene solo un proceso físico de retención de partículas finas, sino también de procesos químicos y biológicos.

LÓPEZ, Sarita y GONZALES, Hamleth. En su investigación titulada: *Determinación del estado actual del servicio de agua potable de la fuente hídrica superficial del centro poblado de Ochamé-2015* (tesis de pregrado). Universidad nacional de San Martín- Tarapoto, Perú.2015 concluye que:

- Se efectuó el diseño del sistema de agua potable para el año 2036 para lo cual se utilizará la captación, prefiltro, filtro y reservorio de 17m³ del sistema existente; así como la línea de conducción, red de aducción y redes de distribución; la población de diseño para el año en mención es de 325 habitantes, se implementará una caseta de cloración por erosión en el reservorio; 3 válvulas de purga tipo II, 4 válvulas de control y 1 válvula reductora de presión en la red de distribución; además de la instalación de 603m de tubería PVC.

- El 52% de las viviendas hierven el agua antes su consumo y el 48% no le da ningún tipo de tratamiento al agua antes de consumirla lo que significa que parte de ellos están en constante peligro de poseer algún tipo de enfermedad debido a que el agua que llega a sus viviendas están contaminadas con coliformes totales y coliformes termotolerantes.

ASPAJO, Dante. En su investigación titulada: *Determinación de la calidad del agua para uso doméstico de la quebrada Rumiyacu, en el área de conservación municipal Rumiyacu – Mishquiyacu” realizada en Moyobamba San Martin* (tesis de pregrado). Universidad nacional de San Martín- Tarapoto, Perú. 2011 concluye que: las aguas de la quebrada Rumiyacu no cumple los Estándares de Calidad Ambiental, por la alta concentración de microorganismos patógenos.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. La fuente de agua

Se deberá realizar la recopilación de información de cuál es el consumo actual del agua y seleccionar la fuente más adecuada para la toma de la misma. En la mayoría de nuestra región se suele consumir el agua proveniente de ríos, quebradas y manantiales los cuales se presentan sin protección ni tratamiento adecuado, no brindan ninguna garantía y encarnan más bien focos de contaminación que generan enfermedades y epidemias a toda la población. A esta contexto se adiciona que en las épocas de sequía disminuye o desaparece el agua y los pobladores se tienen que trasladar a fuentes distantes; tarea que usualmente es realizada por las mujeres y los niños.

Las enfermedades más comunes procedentes del consumo de agua contaminada son las gastrointestinales, respiratorias y de la piel; siendo necesario indagar y tener una información estrecha

que permita constituir en qué medida mejoraría la salud de la población con la ejecución de un proyecto de saneamiento básico (TORRES, 2016).

1.32. Topografía

La topografía podrá ser plana, accidentada o muy accidentada. Para conseguir la información topográfica es necesario efectuar actividades que permitan mostrar en planos los levantamientos específicos, la franja del trazo de la línea de conducción y aducción y el trazo de la red de distribución. Dicha investigación será utilizada para realizar los componentes del sistema de saneamiento y los diseños hidráulicos; para establecer la extensión total de la tubería, para cubicar el volumen de movimiento de tierras y constituir la ubicación precisa de las estructuras (VEIGA, 2014)

1.33. Tipo de suelo

Se fundamental establecer a los tipos de suelos para evaluar y determinar los costos de excavación. Es claro precisar que los costos serán variarían según el tipo de suelo y morfología del terreno en cuestión. Conjuntamente, es preciso considerar la resistencia admisible del suelo para considerar las previsiones necesarias en el diseño de las obras civiles tales como: captación, sedimentador, pre filtro, filtro lento, reservorio y las unidades básicas de servicio (CRUZ, 2015).

1.34. Periodo de diseño

Para poder determinar el tiempo que permita considerar un óptimo funcionamiento el sistema de saneamiento se tendrá que tener en cuenta una serie de variables que deberán ser estimadas para lograr un proyecto económicamente aceptable y viable. Por lo que el periodo de diseño se puede definir como el periodo de tiempo

que un sistema se encontrará en su 100% de funcionamiento, puede ser por el tiempo de uso en la conducción de agua o por la presencia completa de las estructuras propuestas para el diseño. Para poder determinar el periodo de diseño se consideran los siguientes elementos: vida útil de las estructuras, factibilidad de construcción y posibilidades de mejoramiento, disposiciones de crecimiento poblacional y financiamiento futuros.

- ✓ Para Obras de captación: 20 años.
- ✓ Para Conducción: 10 a 20 años.
- ✓ Para Reservorio: 20 años.
- ✓ Para Redes: 10 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

En cuestión, generalmente para todos los componentes, las normas especifican que para proyectos de abastecimiento de agua potable en el sector rural el Ministerio de Salud encomienda un periodo de diseño para 20 años. (APRISABAC, 2017, p. 123)

1.3.5. Método de cálculo

Método analítico

Se puede inferir que el cálculo de la población de una determinada población dada es aplicable a una curva matemática. Es claro pensar que este arreglo estará supeditado a las peculiaridades de los valores de la población censada, así como de los periodos de tiempo en los que se han medido. Dentro de este método podemos encontrar otros, tales como: el aritmético, geométrico, de la curva normal, entre otros según sea el caso.

Por lo expuesto podemos decir que el método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el analítico y con mayor asiduidad el de crecimiento aritmético, ya que este

método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que estas van cambiando en la forma de una progresión aritmética.

Formula del crecimiento a aritmético.

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{1000}\right)$$

Donde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Coeficiente de crecimiento anual x 1000 hab.

t = Tiempo en años

(CEPES, 2015, p.84)

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL POR MIL HABITANTES (r)
Tumbes	20
Piura	30
Cajamarca	25
Lambayeque	35
La Libertad	20
Ancash	10
Huánuco	25
Junín	20
Pasco	25
Lima	25
Prov. Const. Callao	20
Ica	32
Huancavelica	10
Ayacucho	10
Cusco	15
Apurímac	15
Arequipa	15
Puno	15
Moquegua	10
Tacna	40
Loreto	10
San Martín	30
Amazonas	40
Madre de Dios	40

Cuadro 1. *Coeficiente de Crecimiento lineal por departamento*

Fuente: Ministerio de salud 1962

Demanda de agua

Los principales elementos que afectan el consumo de agua son: económico, social, climáticos y tamaño y tipo de comunidad. No obstante que la población sea urbana o urbana, se debe considerar el consumo doméstico, industrial, comercial, público y el consumo por pérdidas de carga. Las mayorías de los rasgos

económicas y sociales de una población pueden constatar según el tipo de vivienda, siendo significativo la transición de consumo por el tipo de dimensiones de la población (CEPES, 2015).

Dotación de agua

Teniendo en cuenta que el consumo de agua se determina en función al número de habitantes promedio para localidad de índole rural, se puede observar las siguientes dotaciones:

POBLACIÓN (habitantes)	DOTACIÓN (l/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Cuadro 2. Dotaciones por el número de habitantes

Fuente: Ministerio de salud 1962

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d

Cuadro 3. Dotación de agua según opción de saneamiento

Fuente: Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural.

Variaciones del consumo de agua

Para poder bastecer adecuadamente el agua a una comunidad, es preciso que cada una de las partes que constituyen el sistema compense las necesidades reales de la comunidad; diseñando

cada una de las estructuras de tal manera que las lecturas de consumo y diversificaciones de las mismas, no arruinen todo el sistema en su funcionamiento, sino que admitan un servicio de agua eficiente y perene durante el tiempo de uso (CEPES, 2015).

Consumo promedio diario anual (Qm)

Se puede conceptualizar como el efecto de una estimación del consumo per cápita para una población futura del periodo de diseño, se expresa en litros por segundo y se puede calcular mediante la siguiente formula:

$$Qm = \frac{Pf \times dotacion(d)}{86400s/día}$$

Donde:

Qm = Consumo promedio diario (Vs).

Pf = Población futura (hab.).

d = Dotación (l/hab./día).

(CEPES, 2015).

Consumo máximo diario (Qmd) – horario (Qmh)

El consumo máximo diario se puede definir como el día de máximo consumo de agua en una serie de registros observados durante los 365 días del año; por otra parte el consumo máximo horario, podemos considerar como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

Para cada uno respectivamente podemos determinar el uso correspondiente de los siguientes coeficientes:

Consumo máximo diario (Qmd) = 1.3 Qm (Us). Consumo máximo horario (Qrn) = 1.5 Qm (Ys).

13.6. Fuentes de abastecimiento de agua

Todas las fuentes de agua forman parte esencial para el diseño de un sistema de saneamiento y será fundamental principalmente determinar su cantidad, calidad, ubicación y tipo. Pues según el origen de la fuente, ubicación y su topografía se consideraran dos tipos de sistema: por gravedad o bombeo.

Específicamente en los sistemas de agua potable por gravedad, la fuente de agua debería estar ubicada en la parte alta de la comunidad para que el agua fluya usando solo la fuerza de la gravedad por medio de tuberías previamente calculas para soportar presiones.

Cabe señalar que es fundamental seleccionar una fuente de agua apropiada o una combinación de fuentes para proveer de agua en cantidad suficiente a la población (AGÜERO, 2015).

Aguas superficiales

Las aguas superficiales están determinadas por los ríos, lagos, quebradas, etc. que discurren de forma natural en la superficie de la tierra. Cabe señalar que la calidad del agua está reciamente influenciada por el lugar de la cuenca en que se desvía para su uso, buscando conducir hacia un propósito de abastecer a una determinada población sin afectar el ecosistema.

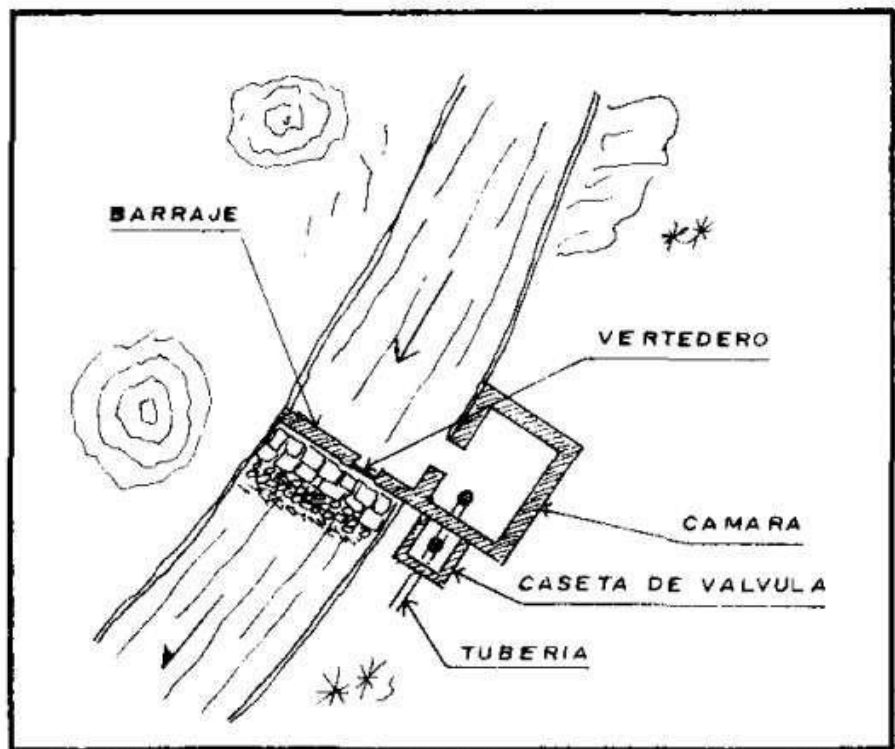


Imagen 1. *Modelo de Captación de agua superficial*

Fuente: Roger Agüero Pittman (1997)

Caudal de agua

Se sabe que gran cantidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable en el contexto de las poblaciones rurales presentan fuentes del tipo manantial, sería fundamental que los aforos se efectuaran en las temporadas más crítica de utilidades que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la objeto de conocer los caudales mínimos y máximos.

(AGÜERO, 2015).

Método de velocidad en relación al área

Con este procedimiento se mide la velocidad del agua superficial que fluye del manantial tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección equivalente,

habiéndose preliminarmente definido la distancia entre ambos puntos. Si la profundidad del agua es menor a 1 m., la velocidad media del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial.

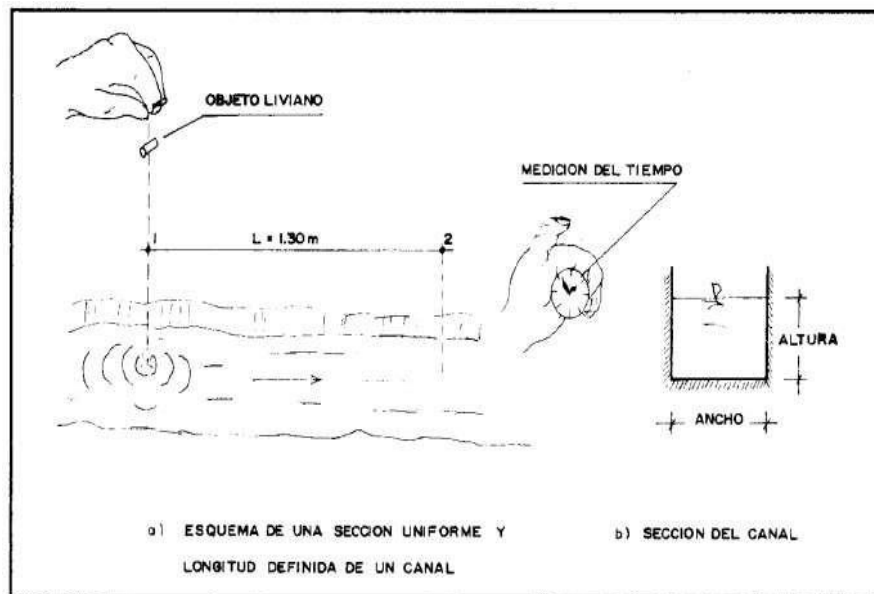


Imagen 2. Aforo del agua por el método de velocidad- área

Fuente: Roger Agüero Pittman (1997)

Para determinar el caudal se usa la siguiente formula:

$$Q = 800 \times V \times A$$

Dónde:

Q =Caudal en l/s.

V =Velocidad superficial en m/s.

A =Área de sección transversal en m².

Calidad de agua

Es aquella que al consumirla no afecta el organismo del ser humano ni los materiales que se usan en la construcción del sistema.

Podemos decir que los requerimientos básicos para que el agua sea potable, son:

- ✓ Limpio de organismos patógenos que puedan ser causantes de enfermedades.
- ✓ No deben presentar compuestos con efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud humana.
- ✓ Presencia de claridad (baja turbidez, poco color, etc.).
- ✓ No deberán tener elementos que generen olores desagradables, ni sabores.
- ✓ Deberán observarse los reglamentos del país donde establezcan los límites de tolerancia para satisfacer una fuente.
- ✓ Sin presencia de sales, ni metales pesados.
- ✓ Se deberán realizar estudios de análisis químicos, físico y bacteriológico, utilizando un muestreo adecuado (AGÜERO, 2015).

Muestreo para el análisis físico y químico:

- Limpiar el área cercana al manantial eliminando la vegetación y cuerpos extraños, en un radio mayor al afloramiento.
- Ubicar el ojo del manantial y construir un embalse lo más pequeño posible utilizando para el efecto material libre de vegetación y dotarlo, en su salida, de un salto hidráulico para la obtención de la muestra.
- Retirar los cuerpos extraños que se encuentran dentro del embalse.
- Dejar transcurrir un mínimo de 30 minutos entre el paso anterior y la toma de muestra.
- Tomar la muestra en un envase de vidrio de boca ancha.
- Enviar la muestra al laboratorio lo más pronto posible, con tiempo límite de 72 horas (AGÜERO, 2015).

Muestreo para el análisis bacteriológico:

- Utilizar frascos de vidrio esterilizados proporcionados por el laboratorio.
- Si el agua de la muestra contiene cloro, solicitar un frasco para este propósito.
- Durante el muestreo, sujetar el frasco por el fondo, no tocar el cuello ni la tapa.
- Llenar el frasco sin enjuagarlo, dejando un espacio de un tercio (1/3) de aire.
- Tapar y colocar el capuchón de papel.
- Etiquetar con claridad los datos del remitente, localidad, nombre de la fuente, punto de muestreo, el nombre el muestreador y la fecha de muestreo.
- Enviar la muestra al laboratorio a la brevedad posible de acuerdo a las siguientes condiciones:
 - 1 a 6 horas sin refrigeración.
 - 6 a 30 horas con refrigeración.

(Centro Internacional de Agua y Saneamiento. "Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable para Pequeñas Comunidades". Holanda 1988, p 32.)

Estándar de calidad ambiental

El Estándar de Calidad Ambiental – ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. (Ley general del ambiente – Ley N° 28611. 2005. Página 33).

Se tiene en consideración las siguientes precisiones de las Categorías de los ECA para agua:

Categoría 1: Poblacional y recreacional.

Categoría 2: Actividades de extracción y cultivo marino costero y continental.

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático. (Decreto Supremo N°015-2015-MINAM. Página 2, 3 y 4).

ECAS – AGUA				
Categoría 1				
(Decreto supremo N°015-2015-MINAM de fecha 19.12.2015)				
Sub categoría: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable				
Parámetros	Unidad	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.
Físico - químicos				
Turbiedad	UNT	5	100	**
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5-8,5	5,5-9,0	5,5-9,0
Color (b)	Unidad de color verdadero escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	µS/cm	1 500	1 600	**
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	**
Dureza	mg/L	500	**	**
Microbiológicos y parasitológicos				
Coliformes totales (35-37°C)	NMP/100ml	50	5 000	50 000
Coliformes termotolerantes (44,5°C)	NMP/100ml	20	2 000	20 000

Cuadro 4. Estándares de calidad ambiental

Fuente: (Ley General Del Ambiente – Ley N° 28611. 2005. P. 33).

Límite máximo permisible (LMP)

El Límite Máximo Permissible - LMP, es una unidad de medida que permite determinar la concentración de sustancias que se pueden encontrar en una determinada fuente, que dependiendo el grado en el que se encuentre podría causar peligro en el sistema humano y ambiental. (Ley general del ambiente – Ley N° 28611. 2010. Página 34)

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Cuadro 5. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Fuente: (Reglamento De La Calidad Del Agua Para Consumo Humano. Decreto Supremo N°031-2010-Sa. p. 38).

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Cuadro 6. Límites máximos Permisibles de Parámetros de calidad organoléptica.

Fuente: (Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. Decreto Supremo N°031-2010-SA. p. 39).

El muestreo poblacional

Para determinar la muestra de una terminada población se tendrá en cuenta las características semejantes de la población utilizando un muestreo causal, para que dé esa forma se pueda generar mayor representatividad en la en la muestra y el resultado tenga mayor a aproximación a la realidad.

Calculando el tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de una muestra se deberán tomar en cuenta varios aspectos, relacionados con el parámetro y estimador, el sesgo, el error muestral, el nivel de confianza y la varianza poblacional.

Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se desconoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En donde:

N= tamaño de la población.

Z= nivel de confianza (1.645, 1.96, 2.24, 2.576 según la seguridad).

p= probabilidad de éxito o proporción esperada (5%=0.05).

q= probabilidad de fracaso (1-p)

d= precisión (error máximo admisible en términos de proporción 3%).

n= tamaño de la muestra

(AGÜERO, 2015).

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿De qué manera una propuesta de diseño del sistema de saneamiento permitirá mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba – 2017?

1.4.2. Problemas específicos

¿De qué manera la demanda proyectada del agua potable será útil en el diseño de la red pluvial?

¿Cómo contribuye la oferta hídrica mediante el afluente propuesto en el cálculo de diseño del sistema?

¿Será la propuesta de diseño de la red de agua potable y saneamiento básico podrá conducir, almacenar, tratar y distribuir hacia la red de agua potable proyectada?

¿En qué medida influye la propuesta de diseño en mejorar los índices de salubridad de la comunidad nativa Yarau?

1.5 Justificación del estudio

Justificación teórica

La siguiente investigación de tesis se justifica teóricamente ya que la propuesta que se presenta posibilita un conjunto de datos que contribuyen al desarrollo del conocimiento, siendo posible sobre la base de datos obtenidos, conocer que actualmente la importancia del recurso agua en la vida del hombre es fundamental, pues este elemento es la base de su existencia, sin este recurso en cantidad y calidad adecuada, la vida de todo ser vivo tendría grandes repercusiones en toda la humanidad.

Justificación práctica

La comunidad nativa Yarao demanda de la creación del abastecimiento de agua potable, en donde actualmente no existe un sistema de agua tratada, y solo se obtiene del acarreo de una quebrada cercana, también

se obtiene del agua de las lluvias, ya que hay mucha turbiedad en la quebrada en épocas de precipitaciones.

Justificación por conveniencia

Se plantea como alternativa única el sistema de agua potable por con tratamiento con captación de la Quebrada Cahuayacu. Durante el planteamiento de alternativas se evaluó un punto de captación que permitiera abastecer a la comunidad Yarau.

Justificación social

A su vez, presenta relevancia social, pues al mejorar las condiciones del sistema de agua potable, la siguiente investigación busca demostrar que es posible utilizar en la captación propuesta en todas las actividades generales que se vienen ejecutando con agua, lo cual nos permitiría mejorar la calidad de vida de la población , y con ello contribuir a una gestión más razonable del recurso agua, dándole valor agregado al agua a la fuente de agua existente, es así que se mejorara la salubridad de los pobladores de la comunidad.

Justificación metodológica

La utilización de instrumentos de evaluación, derivados del Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES) permitirán evidenciar situaciones que pueden ser investigadas mediante el método científico, una vez que sean demostrados su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación y en otras instituciones de ingeniería.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La propuesta de un diseño del sistema de saneamiento, permitirá positivamente mejorar las condiciones de salubridad, el mismo que reducirá múltiples enfermedades, para la sostenibilidad de la comunidad nativa Yarau

1.6.2 Hipótesis específicas

El cálculo de la demanda proyectada del agua influye positivamente en el diseño.

La identificación de los registros de caudal determinará la demanda proyectada del sistema.

El diseño de la de agua potable y saneamiento básico serán de carácter fundamental para la puesta en marcha del proyecto.

La determinación de la propuesta de diseño, mejorará los índices de salubridad de la comunidad nativa Yarau.

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Proponer un sistema de saneamiento, que permita, mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba – 2017.

1.7.2. Objetivos específicos

Diagnosticar las condiciones de salubridad producto del consumo de agua en la comunidad nativa Yarau.

Analizar las circunstancias del consumo de agua en la comunidad nativa Yarau.

Identificar las condiciones de topografía, calidad de agua, percolación y suelo de la comunidad nativa Yarau.

Diseñar un sistema de saneamiento, que permita, mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau.

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

Investigación Diagnóstica – Propositiva.

Es aquella en la cual primero se diagnostica una realidad del contexto vinculado con el problema, posteriormente se analiza las circunstancias del diagnóstico para después dar paso a la confrontación de la teoría existente y en función de esta proponer un estímulo que permita cambiar esa realidad.



Donde:

R: Realidad problemática

D: Diagnóstico.

A: Análisis

T: Teoría existente

P: Propuesta

2.2. Variables, Operacionalización

Variables

Variable Independiente:

Sistema de saneamiento: Son componentes elementales que permiten captar, conducir, tratar, almacenar y digerir el agua hacia un receptor evitando así que éste se contamine con remanentes que causan problemas de salud como lo son las heces humano y animal, desechos sólidos, aguas negras, y flujo industrial y agrícola. Este sistema contribuirá significativamente en mejorar la calidad de vida de los pobladores, así como mitigar elocuentemente los impactos ambientales al instante de realizar descargas a los afluentes.

Variable Dependiente:

Salubridad: En este contexto hace referencia a las condiciones de salud óptima que son caudas producto del consumo de agua dentro de una localidad, este será el fundamento principal para el desarrollo y bienestar humano, tal es así que producto de este consumo se conocerá de forma descriptiva la situación actual de una determina familia dentro de su comunidad.

Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de Saneamiento	Conjunto de componentes que trabajan de forma sistematizada para eliminar sin riesgo la orina y las heces.	Se refiere a los componentes del sistema de agua potable que permitirán captar y disponer del agua tratada.	Componentes del sistema de agua	Fuente	l/s
				Obra de Captación	und
				Línea de aducción	m
				Planta de Tratamiento	und
				Depósito Regulador	und
				Línea Matriz	m
				Red de Distribución	m
				Acometida Domiciliaria	m
		Hace referencia a un sistema de tratamiento adecuado que permita mejorar las condiciones de salubridad de la población	Sistema de tratamiento	Tamaño de la comunidad.	und
				Dispersión de las viviendas.	m
				Recursos disponibles.	und
Condiciones de salubridad	Conjunto de condiciones sanitarias idóneas para el consumo de un alimento o producto alimentario.	Se refiere a la búsqueda de reducción de los diferentes casos de morbilidad que son por efecto de la salubridad del consumo hídrico.	Casos de morbilidad	Disponibilidad de agua.	l/s
				Capacidad de los beneficiarios para la operación y mantenimiento.	grado de instrucción
				Tasa de incidencia	%
				Tasa de prevalencia	%
				Tasas de morbilidad específicas por causas o características	%

Cuadro 7. Operacionalización de las variables

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra.

Población

El presente estudio tiene como población al cuerpo de agua de la quebrada “Cahuayacu” conducida al centro poblado y aceptada por los usuarios.

Muestra

La muestra de agua fue 1 litro por cada parámetro de muestreo, generando un volumen de aproximadamente volumen 14L necesario para determinar los parámetros físico-químicos y bacteriológicos.

(Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales-DIGESA)

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación y confiabilidad

Técnica

1. Técnica del fichaje, para registrar la información más relevante que encuentre en revistas, boletines, libros, textos, etc.
2. Técnica de la lectura, de documentos escritos (bibliografía relacionada con la investigación).
3. Encuesta de nivel socioeconómico y de salubridad.
4. Recolección de muestras y medición de caudal de la fuente, la primera realizada una sola vez y la segunda 2 veces (época de estiaje y época de avenida) durante la investigación. Técnica del flotador.

Instrumentos

1. Ficha de cotejo, para la utilización de software Watercad, AutoCAD, Excel, SAP2000 y Project Manager, el cual se basa en una observación estructurada para poder desarrollar, calcular y formular adecuadamente.
2. Ficha de resumen, bibliográfica y electrónica: los cuales permitieron registrar información precisa y concisa para poder lograr concretar la investigación dada.
3. Cuestionario el cual consiste en realizar una batería de preguntas que serán precisas para la investigación.
4. Ficha de cotejo el cual también permitió registrar los caudales de agua tomados en diferentes momentos.

Validez

La validación del instrumento se obtuvo a través del juicio de expertos, actividad que se revisó en todas las fases de la investigación, a fin de someter el modelo a la consideración y juicio de conocedores de la materia en cuanto a promoción y metodología se refiere y así facilitar el montaje metodológico del instrumento tanto de forma como de fondo, con el fin único de su evaluación y al considerar la misma, hacer las correcciones que tuvieran lugar, para de esta forma garantizar la calidad y certidumbre del modelo.

Confiabilidad

Con respecto a la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, plantean que una medición es confiable o segura, cuando aplicada repetidamente a un mismo individuo o grupo, o al mismo tiempo por investigadores diferentes, da iguales o parecidos resultados. Por ello con

el fin de revisar, evaluar y determinar la confiabilidad del instrumento, así como la detección de dificultades.

Mg. Fernando Torrejón Delgado – Ingeniero sanitario.

Mg. Manuel Vidaurre de la Cruz – Esp. Lengua y literatura

Dr. Cristina Isabel Reátegui Bocanegra – Médico cirujano

2.5 Métodos de análisis de datos.

Para el análisis de datos del presente proyecto es primordial la utilización del instrumento de recolección de datos, en este caso el software Civil Cad, Auto Cad, SAP, el cual nos permitirá visualizar en cuanto a la animación y a datos numéricos, una vez obtenidos los datos numéricos se procederá a manipularlos teniendo en cuenta las ecuaciones, que rigen el control del reglamento nacional de edificaciones, buscando así nuevas ideas, conclusiones y/o recomendaciones.

El tratamiento de los datos se realizara con la ayuda de la aplicación de Microsoft Office (Microsoft Excel), teniendo en cuenta la elaboración de hojas de cálculos, referenciándose de los parámetros y requisitos de nuestra actual Norma de Diseño de saneamiento en cuanto unidad de saneamiento básico tipo arrastres, y libros de Diseño de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la adaptación y el cálculo de las propiedades de dotación de agua y las estructuras pertinentes

El análisis e interpretación de datos, teniendo en cuenta que el tipo de investigación es experimental, se realizara a través de la explicación de resultados, referentes a diseño de saneamiento y en cuanto a los datos numéricos obtenidos por los software.

2.6. Aspectos éticos.

El estudiante hace contar que dará su conformidad y autenticidad de los resultados obtenidos, haciendo menciones a quienes formaron parte de la investigación.

III. RESULTADOS

3.1 Características socioeconómicas y de salubridad de la comunidad nativa Yarau

Características de la población y vivienda

Tabla 1

Población total

Comunidad Nativa	N° Población	N° de viviendas	N° de familias
CC.NN. Yarau	272	67	65

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

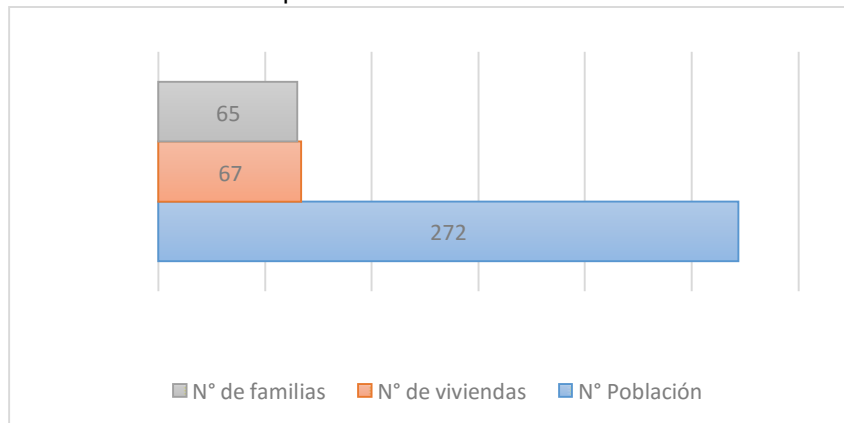


Figura 1. Población total.

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Según empadronamiento general (100%) realizado con apoyo de las autoridades locales, se determinó que la población total es de 272 habitantes, distribuidos en 67 viviendas. Su densidad poblacional es de 4.05 habitantes / vivienda.

Distribución poblacional por sexos

Tabla 2

Distribución por Sexo

Sexo	Nº	Porcentaje (%)
Hombres	133	48.90%
Mujeres	139	51.10%
Total	272	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

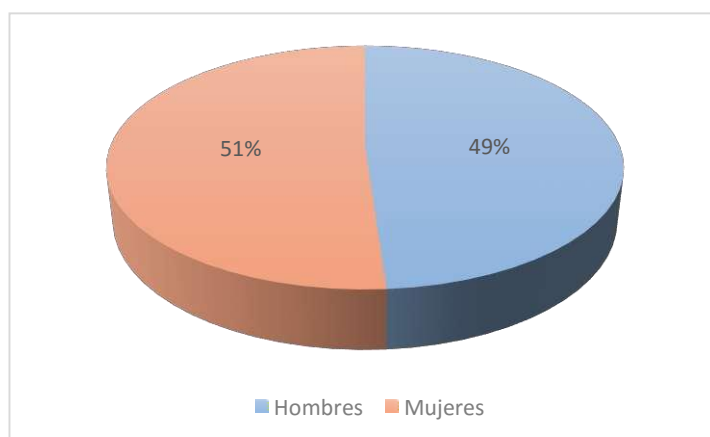


Figura 2. *Distribución por sexo.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

De las familias encuestadas el 48.9 % son de sexo masculino y el 51.1 % de sexo femenino, según los resultados del empadronamiento a las 67 familias, observamos una ligera tendencia de incremento de la población femenina.

Población por grupo etario

Tabla 3

Población total por grupo etario según sexo

Grupo de edad	Total		Sexo			
			H		M	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%

Menos de 5 años	56	21%	32	12%	24	9%
De 5 a 17 años	92	34%	54	20%	38	14%
De 18 a 64 años	102	38%	46	17%	56	21%
De 65 años a más	22	8%	17	6%	5	2%
Total	272	100%	149	55%	123	45%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

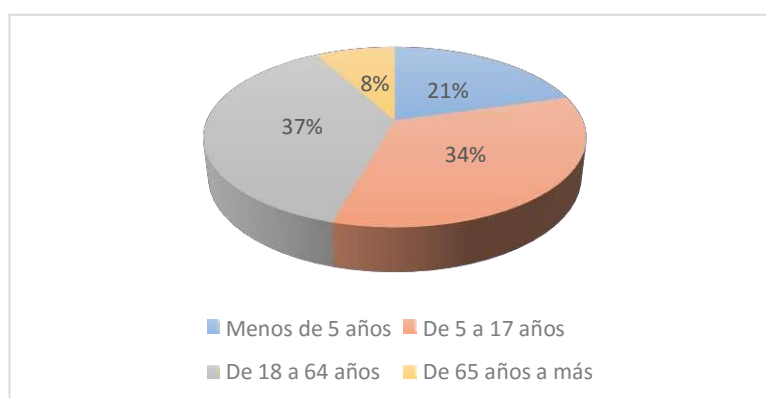


Figura 3. Población total por grupo etario según sexo Gráfico

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Los resultados del trabajo realizado en el empadronamiento familiar a las familias beneficiarias del proyecto en la Comunidad Nativa Yarau nos indica que contamos a la fecha con 272 habitantes de los cuales 149 corresponden a género masculino y 123 al femenino de los cuales entre las edades de 0 a cinco años hemos logrado verificar que suman un número de 56 a este grupo etareo comprendiendo del total de la población el 21 %, en cuanto a las edades entre 5 a 17 años respectivamente de un número de 92 personas correspondiente a este grupo etáreo, continuando, así mismo se puede apreciar que entre las edades de 18 a 64 años tenemos la mayor concentración de población la cual refleja 38% potencial importante ya que estas edades están en rubro de la población económicamente activa (PEA) y esto garantiza los aportes de cuantitativos y cualitativos que estos puedan generar en aras de gozar con un proyecto sostenible en el tiempo y por último tenemos entre las edades

de 65 a más años es mínima, reportando 22 personas en porcentajes refleja 8 % del total de la población.

Características de la vivienda.

Número de viviendas y población afectada.

De la información recopilada en las visitas de campo y las encuestas realizadas, se estima que en la actualidad la población residente es de 105 habitantes. El número total de viviendas asciende a 35. Además existen 01 Instituciones Educativas CC.NN. Yarau, 01 Institución Educativa Sector Chayu, dando un total de 35 lotes que se habitan de manera permanente tal como lo muestra el padrón de beneficiarios.

Tabla 4

Distribución de lotes - viviendas y población

Descripción	Cantidad	Tipo
Viviendas	64	Doméstica
I.E. N° 00897 - CC.NN. Yarau	1	Estatal
Casa Comunal	2	Poblacional
TOTAL	67	

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

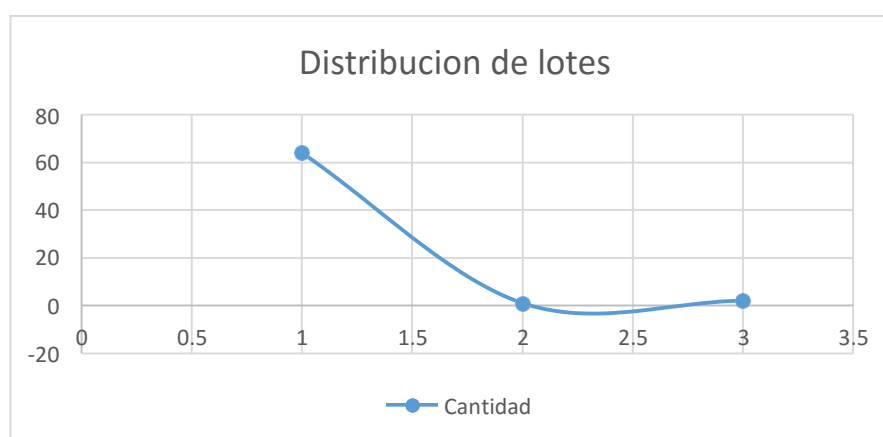


Figura 4. *Distribución de lotes - viviendas y población.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Materiales de construcción predominantes en la construcción de los ambientes de la vivienda

Tabla 5

Material empleado en la construcción de ambientes de la vivienda

Material predominante	Paredes		Techo		Piso	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Madera	49	73%	0	0%	0	0%
Calaminas/similar	8	12%	23	32%	0	0%
Paja	0	0%	0	0%	0	0%
Palmera	4	6%	49	68%	0	0%
Tierra	6	9%	0	0%	68	94%
Otro	0	0%	0	0%	4	6%
Total	67	100%	72	100%	72	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

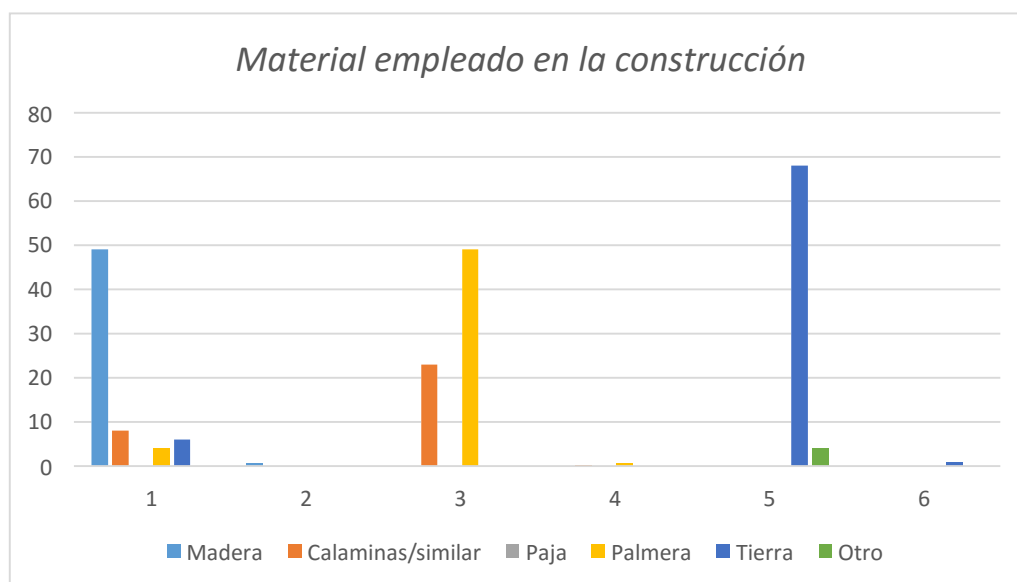


Figura 5. Material empleado en la construcción.

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Con respecto a la realidad que presenta la vivienda y los materiales con los que se ha implementado tenemos que esta zona netamente nativa destaca los siguiente; con respecto a la implementación de las paredes de la vivienda el 73 % éstas cuentan con paredes de madera, respecto al techo de estas viviendas destaca la presencia el 68 % de hoja de palmera y solo un 32 % de las viviendas se evidencia la presencia de techo de calamina. Con lo relacionado a los pisos de las viviendas el 94% de pisos es de tierra.

Servicios básicos de la población afectada

Tabla 6

Servicio de la vivienda

Descripción	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
¿Posee energía eléctrica?	35	52%	32	48%	67	100%
¿Su vivienda está conectada a una red de agua?	0	0%	67	100%	67	100%
¿La vivienda tiene pozo séptico, letrina o un sistema similar?	11	16%	56	84%	67	100%
¿La vivienda cuenta con servicio de telefonía fija?	0	0%	67	100%	67	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

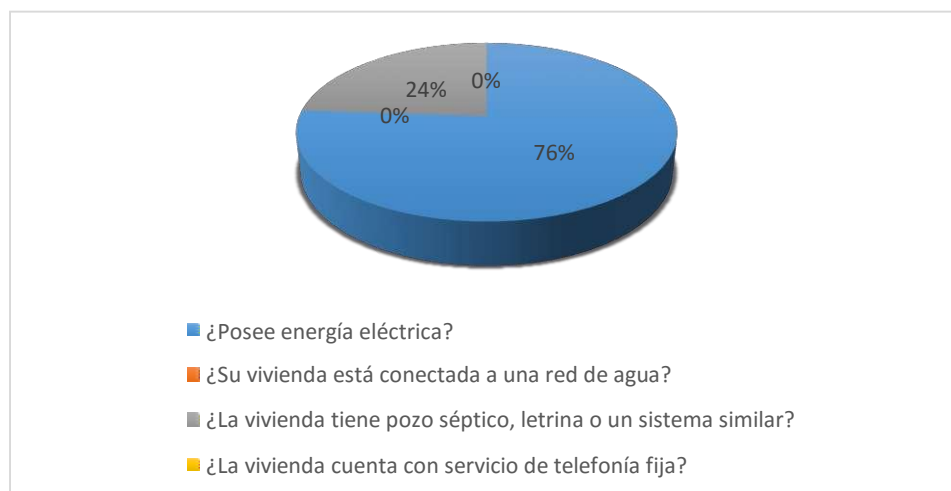


Figura 6. *Servicio de la vivienda.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Hasta la actualidad la población de la CC.NN. Yarau, el 52 % de la población cuenta con el servicio de energía eléctrica, el 100 % de las viviendas no están conectadas a una red de agua por que no existen, 84% de las viviendas no cuenta con pozo séptico, letrina o un sistemas similar, el 100 % de las viviendas no cuentan con servicio de telefonía fija ni con servicio de cobertura total de celular.

Características de la educación y salud

Tabla 7

Número de docentes y alumnos

Institución Educativa	Inicial	Primaria CC.NN Yarau	Secund aria	Total
Número de docentes	0	2	0	2
Número de alumnos	0	42	0	42
Total	0	44	0	44

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

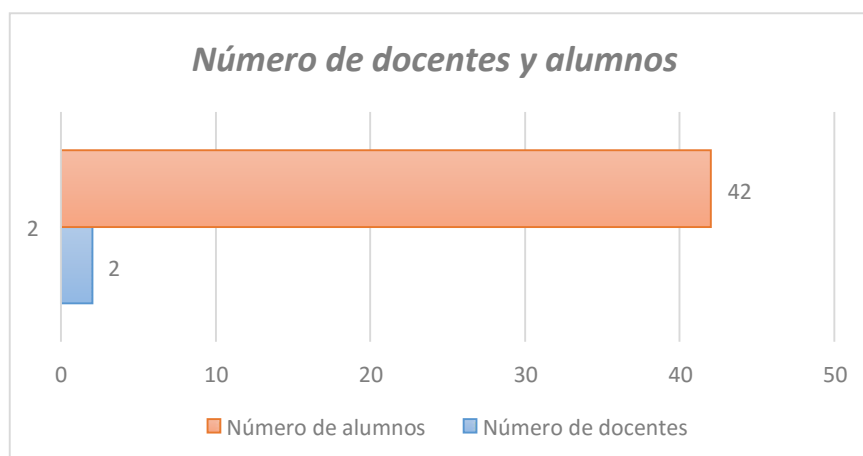


Figura 7. *Número de docentes y alumnos.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Según el diagnóstico rápido, en la Comunidad Nativa Yarau, existe 01 Institución Educativa Nivel Primaria N° 00897 CC.NN. Yarau, con código modular 0789420, que brinda atención a 42 alumnos, los cuales vienen siendo dirigidos por 02 profesores unidocente, bilingües.

Actualmente estas Instituciones Educativas no cuentan con servicio de agua potable, pero si cuentan con letrinas pero se encuentra en mal estado.

Grado de instrucción

El cuadro adjunto, nos presenta información relacionada con los grados de instrucción de la población en la Comunidad Nativa Yarau y a continuación se detallan en el presente cuadro.

Tabla 8

Grado de instrucción de los miembros del hogar

Nº	Grado de instrucción	Nº	%
1	Sin nivel	92	34%
2	Inicial	7	3%
3	Primaria completa o incompleta	141	52%
4	Secundaria completa o incompleta	32	12%
Total		272	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

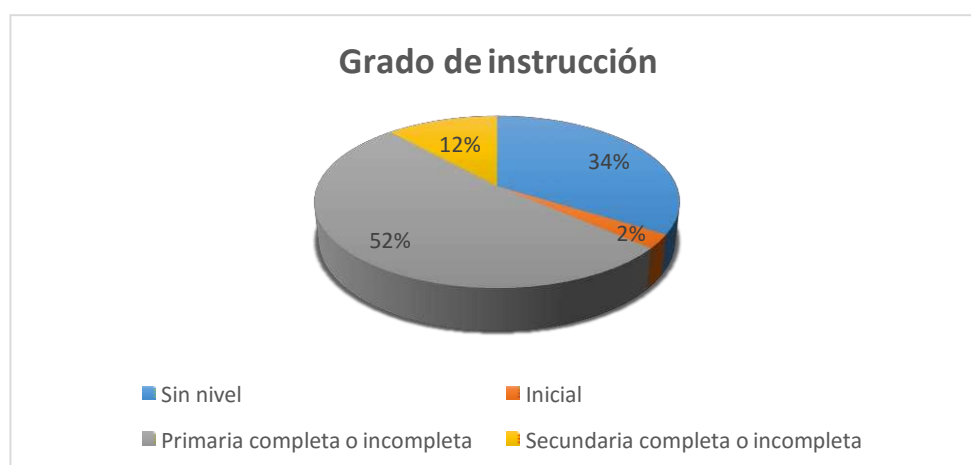


Figura 8. Grado de instrucción.

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Referente a la aplicación de encuesta socioeconómica aplicada en la Comunidad Nativa; se podido verificar que las familias beneficiarias del proyecto; resulta un 34%, para estos de los habitantes no presentan ningún nivel de instrucción, el 52% de las personas encuestadas nos indican contar con primaria completa e incompleta, un 12% de los integrantes de las familias encuestadas tienen secundaria completa e incompleta.

Características de salubridad

Enfermedades que afectan con mayor frecuencia a los adultos

Tabla 9

Presencia de enfermedades de adultos

Estado	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Diarreas (EDA)	87	70%	37	30%	124	100
Infecciones respiratorias (IRA)	75	60%	49	40%	124	100

Fuente: Autoridades de la CC.NN. Yarau

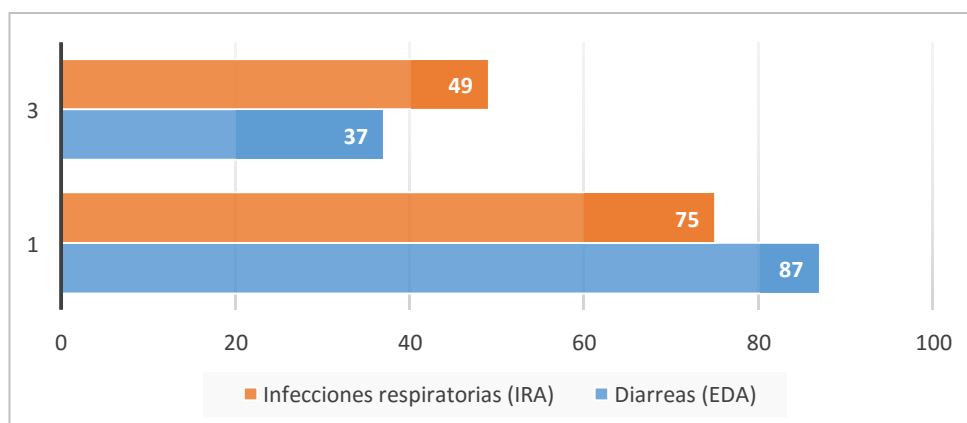


Figura 9. Presencia de enfermedades en adultos

Fuente: Autoridades de la CC.NN. Yarau

Enfermedades que afectan con mayor frecuencia en niños

Tabla 10

Presencia de enfermedades en niños.

Estado	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Diarreas (EDA)	121	82%	27	18%	148	100
Infecciones respiratorias (IRA)	89	60%	59	40%	148	100

Fuente: Autoridades de la CC.NN. Yarau

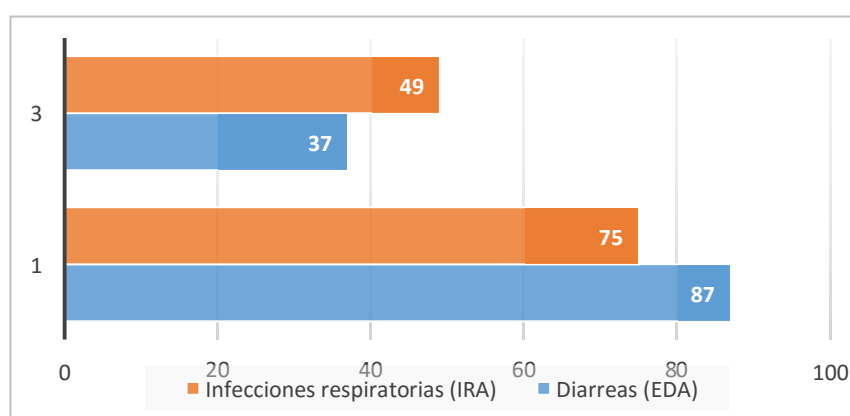


Figura 10. *Presencia de enfermedades en niños.*

Fuente: Autoridades de la CC.NN. Yarau

Capacidad y disposición de pago por los servicios de agua y saneamiento.

- Ingresos y egresos monetarios de la familia

Tabla 11

Ingreso familiar mensual

Monto	N°	%
-------	----	---

De 100 a 200.00 n. s.	48	72%
De 201 a 400.00 n. s.	13	19%
De 400.01 a 800.00 n. s.	6	9%
De 800.01 a 1000.00 n. s.	0	0%
De 1000.01 a 2000.00 n. s.	0	0%
Total	67	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

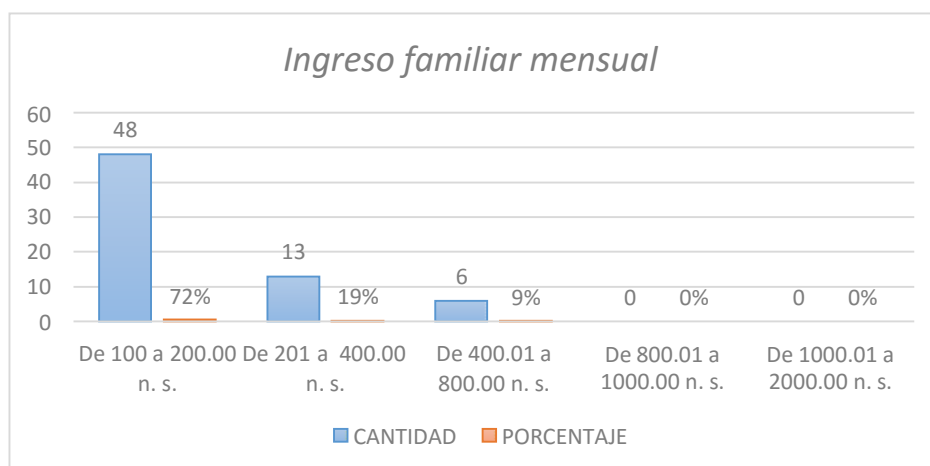


Figura 11. *Ingreso familiar mensual.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

Las familias encuestadas refieren que el ingresos promedio mensual fluctúa entre s/.100.00 a s/.200. Soles, representado con un 72%. De acuerdo al estudio realizado se tiene que gran parte de las familias de la Comunidad Nativa Yarau, sus ingresos son muy bajos lo cual no llega a cubrir el costo de la canasta familiar.

Egreso familiar

Tabla 12

Gasto familiar anual

Gastos	Total Anual en Soles
Alimentos	600
Transportes	150

Salud	25
Educación	100
Combustible	50
Vestimenta	200

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

De acuerdo a los resultados de la encuesta socio económico si tiene los siguientes resultados en el presente cuadro, podemos observar que el mayor gasto anual que se tiene en los hogares es para la alimentación de la familia con un monto de S/.600. Soles.

Teniendo otro gasto es en el transporte de S/. 150 soles, mayormente hacen ese gasto cuando ellos tienen que ir a la capital de distrito venta y compra de productos.

Otro de los rubros que ellos invierten un poco más es en educación, gastos que pueden tener al adquirir los útiles escolares de sus hijos.

Lo que se refiere al gasto económico para la obtención del combustible es bajo debido que ellos como combustible hacen uso de la leña.

Con relación al rubro de salud tienen un gasto mínimo debido que las familias cuentan con el seguro integral de Salud es por ellos que registra gastos mínimos para el cuidado de su salud.

a. Formas de abastecimiento de agua de los afectados por el problema

Tabla 13

Fuente de abastecimiento

Descripción	Nº	%
Pozo de agua escavado	67	100.0
Total	67	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau

La fuente principal de abastecimiento al que acuden las familias es el la pozo de agua escavado, representando el 100% de los beneficiarios de la Comunidad Nativa Yarau.

b. Almacenamiento y manipulación del agua.

En el presente análisis realizado a la comunidad con respecto al rubro de almacenamiento del líquido hídrico realizado por las familias de la comunidad toda realizan la actividad de almacenamiento.

Tabla 14

Almacenamiento de Agua

Descripción	Nº	%
Si almacena	67	100%
No almacena	0	0
Total	67	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

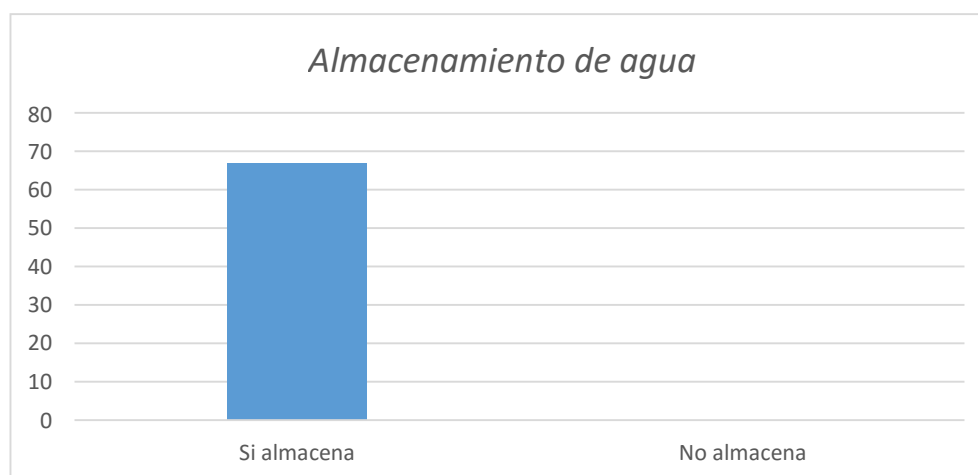


Figura 12. *Almacenamiento de agua.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

El 100% de las familias de la Comunidad Nativa Yarau almacenan agua para realizar sus menesteres diarios ya sea de orden de preparación de

alimentos, lavado de utensilios, preparación de masato, aseo, entre otras actividades.

Estado de los envases de almacenamiento de agua en casa.

Tabla 15

Estado de los envases de almacenamiento de agua

Descripción	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
¿Los envases se encuentran limpios?	48	72%	19	28%	67	100
¿Los envases tienen tapa?	17	25%	50	75%	67	100
¿Los envases se encuentran dentro de la vivienda?	58	87%	9	13%	67	100

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

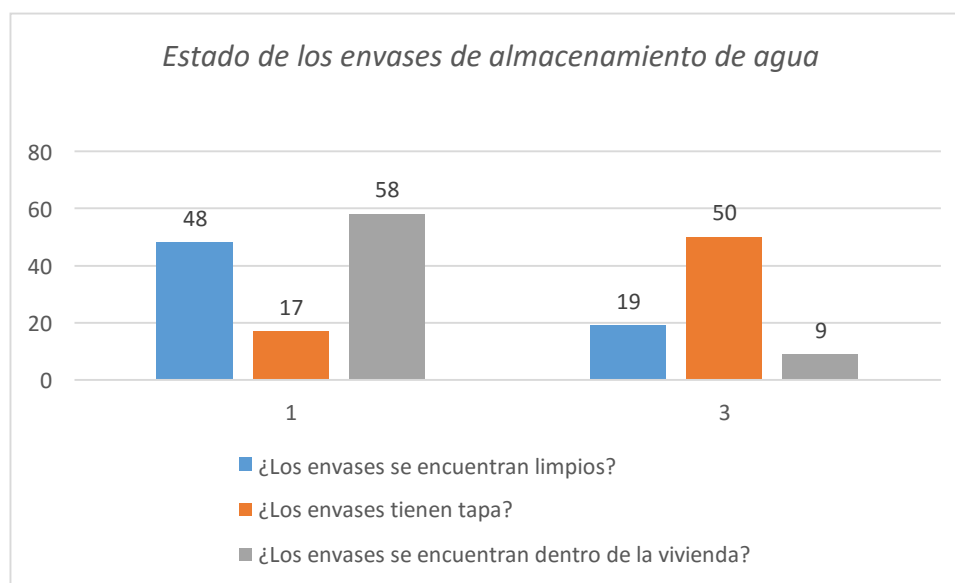


Figura 13. *Estado de los envases de Almacenamiento de agua*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

Como se puede observar en la Comunidad Nativa Yarau las condiciones de salubridad de los envases de almacenamiento del agua y las condiciones en las que los hemos encontrado al momento de realizar nuestra actividad de aplicación del diagnóstico socioeconómica nos

hemos cerciorado, que los envases se encuentran limpios un 72% de estos utensilios registran adecuadamente limpios, mientras que 28% de los depósitos se presencian en un estado inadecuado o carentes de una adecuada limpieza, de los cuales 25 % de los depósitos tienen tapa y un 75 % de sus depósitos registran sin este accesorio de protección para evitar la contaminación del agua que almacena, con lo relacionado a los envases de almacenamiento si se encuentran dentro de la vivienda nos hemos podido cerciorar resultando que el 87 % de las familias realizan esta adecuada práctica y solo el 13 % de las familias lo presentan fuera de la vivienda, es preciso indicar que los ambientes en su mayoría son abiertos donde no se cuenta con una pared de protección y puerta pues los animales pueden estar en contacto los envases de almacenamiento corriendo u serio riesgo de contaminación y se suma que estos envases no están alzados y en su totalidad están en contacto con el piso, la respuesta afirmativa se ha considerado afirmativa por que los envases se encuentran en el área de la cocina.

c. Mantenimiento del servicios de disposición de excretas e instalaciones sanitarias.

La prestación de los servicios de saneamiento en la Comunidad Nativa Yarau tiene las siguientes características en sus variables específicas:

Tabla 16

Dispone de UBS en su vivienda

Descripción	Nº	%
Si	0	0
No	67	100%
Total	67	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

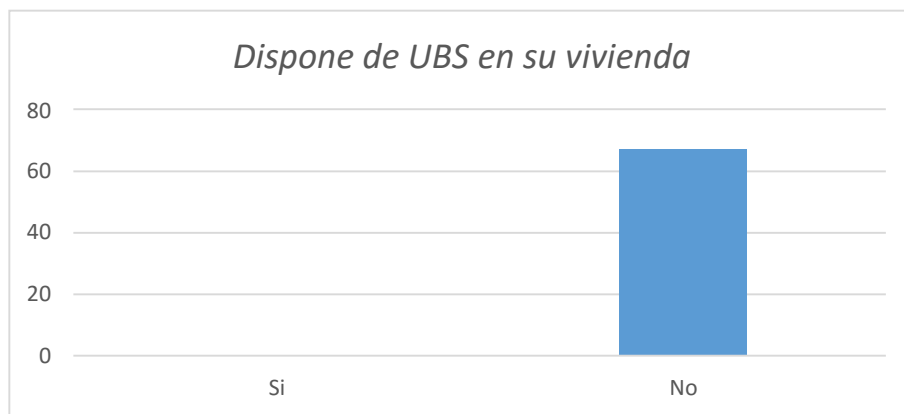


Figura 14. *Dispone de UBS en su vivienda.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

De la referida Comunidad Nativa del 100 % de los integrantes de familias que forman parte de la CC.NN. Yarau carecen con la implementación de este servicio de saneamiento básico, y lo realizan en campo abierto dentro el bosque ya que estos ambientes, ya que no cuentan con ninguna letrina, pozo ciego u otro tipo de saneamiento básico.

Tabla 17

Tipo de UBS en su vivienda

Descripción	Nº	%
Letrina (Hoyo Seco)	0	0%
Pozo ciego	6	9%
Otro	61	91%
Total	67	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

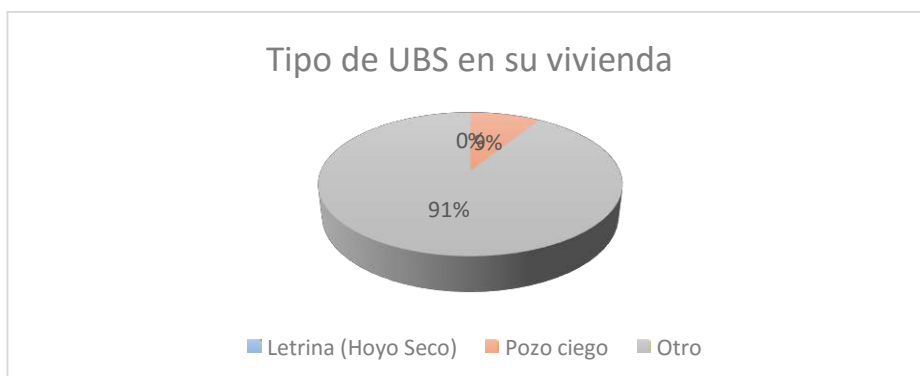


Figura 15. Tipo de UBS en su vivienda.

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

De la respectiva Comunidad Nativa el 91 % de los integrantes de familias que forman parte de la CC.NN. Yarau presenta otro tipo de unidad básica de servicio, el cual hace referencia que no presenta un lugar específico donde realizan sus necesidades fisiológicas

d. Lavado de manos e higiene personal

Tabla 18

Con que se lava las manos

Descripción	N°	%
Con jabón	52	78%
Sólo con agua	11	16%
Con desinfectante	0	0%
Otro	4	6%
TOTAL	67	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.



Figura 16. Lavado de manos e higiene personal.

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

Respecto al uso de elementos complementarios para un adecuado lavado de manos, tenemos que las familias al responden hacen el uso de agua y jabón, del total de las familias el 78% realiza esta acción y un 16 % realizan este proceso sólo con agua constituyendo un serio riesgo en la salud de las familias correspondiendo a las familias que no suelen lavarse las manos después de salir del baño.

e. Disposición de aguas residuales

Tabla 19

Disposición de aguas residuales

Descripción	N°	%
La arroja al patio de la casa / huerta	67	100.0
Total	67	100.0

Fuente: Cuestionario aplicado a la comunidad nativa de Yarau.

Relacionado a la disposición de las aguas grises el 100% de las familias arroja al espacio de la casa asignado como patio de la vivienda, constituyendo un foco infeccioso ya que insectos son atraídos por los desechos de este tipo de aguas grises.

IV. DISCUSIÓN

No podemos olvidar que es primordial determinar el estado situacional y plantear alternativas de solución basados en el reglamento de sistemas de abastecimiento de agua para zonas rurales en lo que concierne al tratamiento de las excretas y las aguas grises es así que de acuerdo a los estudios de topografía y principalmente de percolación podemos decir que tenemos suelos capaces de filtrar sustancias que generan focos infecciosos para los pobladores, planteando un sistema de saneamiento básico (UBS) mediante arrastre con biodigestor en cambio en la investigación desarrollada por GONZÁLEZ (2013), donde la valuación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar-Colombia, hace referencia que los procesos de tratamiento de las excretas de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene.

El análisis físico-químico y microbiológico del agua de la quebrada Cahuayacu (Captación) para el uso potable el Municipio de Garzón – Colombia manifestar que la Quebrada Garzón provee agua de buena calidad ya que la mayoría de los parámetros fisicoquímicos obedecen a lo ordenado en la normatividad aplicable al agua destinada para consumo humano ha sido fundamental para determinar su calidad, para eso comparamos nuestros resultados de laboratorio con los ECA's de agua - Categoría 1: Poblacional y Recreacional - Sub categoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable - A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional, establecidas de esta manera en el Decreto Supremo N°015-2015-MINAM de fecha 19.12.2015, estando los resultados dentro de los valores permitidos.

En la siguiente tesis se buscó determinar la demanda del servicio de agua potable en cada uno de los puntos focalizados, que mediante un sistema de filtración, tratamiento y almacenamiento de agua con el fin de mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, es así que podemos fundamentar con mayor énfasis con los estudios de Alvarado (2013). Estudios y Diseños del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón el cual indica que su investigación se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

Lossio (2012) en su sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones busca optimizar el uso del agua a través de interacción de dos actividades productivas. Llegando a conclusión que el sistema de abastecimiento mediante la integración de dos sistemas de producción permite mejorar la calidad de vida de los pobladores, es fundamental precisar que para diseñar un sistema de agua potable es indispensable enfocar el diseño en el consumo de los pobladores, mas no en sistemas que también son pensados para abastecer sistema de cultivo y otros, también es fundamental evaluar las condiciones de vulnerabilidad, pues que de ser afectados, estas cuatro localidades estarían quedando sin dicho servicio.

De acuerdo con los nuevos avances de la ciencia y tecnología podemos disponer de nuevos procesos e insumos para el desarrollo de la siguiente tesis mejorando y reafirmando así soluciones más eficientes y sostenibles es así que para la presente investigación se planteó usar los programas de watercad y tuberías HDP los cuales por sus características generan mejores resultados, en tanto podemos verificar que en la investigación de Díaz y Vargas (2015), con el diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, se utilizó el programa de AutoCAD civil 3D y

EPANET considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 150 y se consideró cámaras rompe presión clase 7 para no tener presiones mayor de 60 mH₂O con caudales óptimos, cámaras de control, y válvulas de purga.

De acuerdo las características sociales, geográficas y requisitos que señala la norma técnica peruana y el programa nacional de saneamiento rural; Meza (2011). En su tesis propone un diseño de un Sistema De Agua Potable Para La Comunidad Nativa De Tsoroja, Analizando La Incidencia De Costos Siendo Una Comunidad De Difícil Acceso perteneciente al distrito de Río Tambo, Provincia de Satipo, Departamento de Junín, en el presente trabajo de tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado. De acuerdo a la ubicación geográfica, la comunidad nativa Yarau presenta un acceso aceptable para poder desarrollar con total normalidad a fase de ejecución , mejorando claro esta algunos tramos de la vía es por eso que desarrollando el análisis de costo se podrá concretizar sin elevar los costos de ejecución, generando una viabilidad en el proyecto.

Cabe resaltar que de acuerdo al informe de topografía y el los estudios de fuente en la comunidad nativa Yarau podemos resolver con un planteamiento para el diseño, un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento no obstante Guevara (2016). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo, mediante energía solar fotovoltaica en el centro poblado Ganimedes, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, región San Martín , determino un sistema de agua potable por bombeo con tratamiento, permite el abastecimiento de agua potable las 24 horas del día a la población y brindar un servicio de agua potable con óptimas condiciones de salubridad y apta para el consumo humano, el mismo que genera mayores cuidados en su mantenimiento y funcionamiento.

Se desarrolló una encuesta a todos los pobladores de 35 viviendas las cuales fueron encuestadas para poder obtener un diagnóstico significativo que nos permita conocer cuál es la realidad de la comunidad nativa Yarau, para obtener estos resultados se utilizó la fórmula de una encuesta socioeconómica y de salubridad, propuesta por López y Gonzales (2016), el cual determinación del estado actual del servicio de agua potable de la fuente hídrica superficial del centro poblado de Ochamé-2015 y que el 52% de las viviendas hierven el agua antes su consumo y el 48% no le da ningún tipo de tratamiento al agua antes de consumirla lo que significa que parte de ellos están en constante peligro de poseer algún tipo de enfermedad debido a que el agua que llega a sus viviendas están contaminadas con coliformes totales y coliformes termotolerantes.

De acuerdo a la investigación realizada se determinó que el parámetro microbiológico de la quebrada Cahuayacu cumplen con los ECAs para agua potable, mientras que la tesis titulada “determinación de la calidad del agua para uso doméstico de la quebrada Rumiyacu, en el área de conservación municipal Rumiyacu – Mishquiyacu” realizada por Dante Aspajo Ramirez. Moyobamba San Martín 2011, manifiesta que las aguas de la quebrada Rumiyacu no cumple los Estándares de Calidad Ambiental, por la alta concentración de microorganismos patógenos.

El caudal promedio (Q_p) de diseño es 0.32lps, el caudal máximo diario (Q_{md}) es 0.42lps y el caudal máximo horario (Q_{mh}) es 0.64lps, datos que fueron calculados mediante fórmulas matemáticas propuestas por Trisolini, E. en el Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales, donde se menciona que el Q_{md} servirá para el diseño de la captación y línea de conducción y el Q_{mh} para el diseño de la línea de aducción y sistema de distribución.

V. CONCLUSIONES

- 5.1** Se logró proponer un sistema de saneamiento, el cual permitirá mitigar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba – 2017.
- 5.2** Se efectuó el diseño del sistema de agua potable con arrastre hidráulico para el año 2038 (272 pobladores) para lo cual se diseñó la captación, prefiltro, filtro y reservorio de 10m³; así como la línea de conducción, red de aducción y redes de distribución; la población de diseño para el año en mención es de 378 habitantes, también se planteó una caseta de cloración por erosión en el reservorio; 3 válvulas de purga tipo II, 4 válvulas de control y 1 válvula reductora de presión en la red de distribución; con un presupuesto proyectado de S/1 854 628.96; además de la instalación de tubería HDP.
- 5.3** Se Identificaron las condiciones topográficas, el análisis de calidad de agua, el estudio de percolación y suelo de la comunidad nativa Yarau, las cuales permitieron desarrollar los cálculos y diseño para el sistema de saneamiento.
- 5.4** Se logró diagnosticar las condiciones de salubridad producto del consumo de agua en la comunidad nativa Yarau, las cuales nos permitieron conocer cuál es estado actual en al que encuentran los pobladores de la comunidad nativa, encontrándose en una situación mala, la cual podemos evidenciar mediante las encuestas realizadas obteniendo que el 76% (208 pobladores) presentan diarreas y que el 60% (164 pobladores) tienen infecciones respiratorias.
- 5.5** Se realizó el análisis de las circunstancias en relación al tipo saneamiento que presenta, el cual permitió mediante los estudios, determinar un sistema pertinente de tal forma que acceda a mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau.

5.6 El análisis físico-químico y microbiológico de la quebrada Cahuayacu (Captación) cumple con los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para agua (ECA).

5.7 El aforo de la fuente se realizó dos veces al año, una en época de avenida (invierno) y otra en época de estiaje (verano), observando los siguientes resultados: en el caudal en época de estiaje disminuye llega 1.21l/s.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1** Se recomienda al gobierno central, regional y local ejecutar dicha obra el cual permitirá mejorar las condiciones de salubridad y por ende su calidad de vida.
- 6.2** A los pobladores de las partes cercanas a la fuente evitar pastar sus vacas en la quebrada y sus alrededores para evitar la contaminación de ésta con coliformes fecales.
- 6.3** Se recomienda a los pobladores realizar un aporte mensual para el mantenimiento del sistema de agua, de esta manera se asegura un funcionamiento más eficiente del servicio.
- 6.4** A los estudiantes de la UCV escuela profesional de Ingeniería Civil que realicen más investigaciones de sistemas de aguas de otros centros poblados y comunidades nativas de nuestra provincia, para proponer soluciones a los problemas que actualmente los aquejan, por la necesidad de contar con servicios de calidad.
- 6.5** Se recomienda desarrollar un metrado, presupuesto y programación de obra para conocer una el presupuesto necesario para el desarrollo de la propuesta que se realiza en la investigación de tesis desarrollada.

VII. REFERENCIAS

ALVARADO ESPEJO, Paola. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, 2013.

ÁVILA, Cesar y RONCAL, André Gustavo. Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón-Lima. (Tesis de pregrado), Universidad San Martín de Porres, Lima, 2014.

CARRASCO, Manuel. *Estrategias para sectores en crisis: En caso de falla en estructuras*. (4ta ed.) CIRIEC España, 1996, N° 24, 113-152 pp. ISBN: 978-84-8163-436-5

GARCIA, Eduardo. *Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales*, Lima, 2009, 102 pp. ISBN: 978-968-817-880-5

HERNÁNDEZ, Roberto. *Metodología de la investigación (6ta ed.)*. España: McGraw-Hill, 2014. 214pp. ISBN: 1456223968

MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Protocolo nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial*, Lima, 2011, 98 pp. ISBN 978-9972-857-94-2

MINISTERIO DE SALUD, *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano: DS N°031-2010-SA*, Lima, 2011, 65 pp. ISBN, 84-505-1397-9

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. *Métodos oficiales de análisis microbiológicos de aguas potables de consumo directo*, Madrid, 1993, 87 pp. ISBN: 84-505-1397-9

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. *Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural*, Lima, 2012, 26 pp. ISBN: 9786123042462.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. *Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural. Resolución Ministerial N°173-2016-Vivienda*, Lima, 2016, 24 pp. ISBN: 9786123042462.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. *Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales*, Lima, (2004), 22 pp. ISBN: 978-980-422-038-8

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. *Reglamento Nacional de Edificaciones*, Lima, 2006, 15 pp. ISBN: 9786123042462.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Ley general del ambiente N° 28611*, Lima, 2005, 12pp. ISBN: 978-0-7785-7691-4

MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación: DS N°015-2015-MINAM*, Lima, 2015, 48 pp. ISBN: 978-0-7785-7691-4

MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Protocolo para el monitoreo de la calidad de aguas continentales superficiales*, Lima, 2010, 30 pp. ISBN: 978-0-7785-7691-4

MOIRA, Lossio. *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones* (Tesis de pregrado), Universidad de Piura, Perú, 2012.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SORITOR. *Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación del sistema de alcantarillado y tanques sépticos en el centro poblado de San Miguel-Soritor. Perfil de proyecto, Soritor, 2007, 51 pp.*

SANCHEZ, José. *Diseño óptimo de redes de distribución de agua potable utilizando un algoritmo genético* (Tesis de posgrado), DEPFI, UNAM, México, 2004.

SKOOG, Douglas. *Introducción a la química analítica* (5ta ed.) España: Editorial Reverté, 2002. 243pp. ISBN: 8429175113

TORRES, María. *El abastecimiento de agua corriente en la ciudad de Córdoba (1880-1910): Continuidad y cambio en la gestión (tesis doctoral)*. Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), Argentina, 2010.

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tesis: “Diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba - 2017”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis		Técnica e Instrumentos
<p>Problema general ¿De qué manera una propuesta de diseño del sistema de saneamiento permitirá mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba – 2017?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿De qué manera la demanda proyectada del agua potable será útil en el diseño de la red pluvial?• ¿Cómo contribuye la oferta hídrica mediante el afluente propuesto en el cálculo de diseño del sistema?• ¿Será la propuesta de diseño de la red de agua potable y saneamiento básico podrá conducir, almacenar, tratar y distribuir hacia la red de agua potable proyectada?¿En qué medida influye la propuesta de diseño en mejorar los índices de salubridad de la comunidad nativa Yarau	<p>Objetivo general Proponer un sistema de saneamiento, que permita, mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba – 2017.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Diagnosticar las condiciones de salubridad producto del consumo de agua en la comunidad nativa Yarau.• Analizar las circunstancias del consumo de agua en la comunidad nativa Yarau.• Identificar las condiciones de topografía, calidad de agua, percolación y suelo de la comunidad nativa Yarau. <p>Diseñar un sistema de saneamiento, que permita, mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau.</p>	<p>Hipótesis general La propuesta de un diseño del sistema de saneamiento, permitirá positivamente mejorar las condiciones de salubridad, el mismo que reducirá múltiples enfermedades, para la sostenibilidad de la comunidad nativa Yarau</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none">• El cálculo de la demanda proyectada del agua influye positivamente en el diseño.• La identificación de los registros de caudal determinarán la demanda proyectada del sistema.• El diseño de la de agua potable y saneamiento básico serán de carácter fundamental para la puesta en marcha del proyecto. <p>La determinación de la propuesta de diseño, mejorará los índices de salubridad de la comunidad nativa Yarau.</p>		<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none">- Técnica del fichaje- Técnica de la lectura,- Encuesta- Técnica del flotador. <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none">- Ficha de cotejo- Ficha de resumen- Cuestionario- Ficha de medición de caudal
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones		
Tipo de investigación: Diagnóstica propositiva Donde: R: Realidad problemática; D: Diagnostico, , A: Análisis	POBLACIÓN: Quebrada Cahuayacu	Variable 1	Dimensiones	
		Sistema saneamiento de	Topografía	
			Calicatas	
			Caudal	
		Variable 2	Dimensiones	
		Salubridad	Diagnóstico	
			Análisis	
Propuesta				

ENCUESTA

La presente información permitirá identificar problemas ambientales para perfilar mejor el Diagnóstico de la comunidad nativa Yarau. Los factores de salubridad del presente cuestionario se ubican como una situación sin investigación.

Comunidad Nativa	N° Población	N° de viviendas	N° de familias
CC.NN. Yarau			

Sexo	N°
Hombres	
Mujeres	
Total	

Grupo de edad	Total		Sexo			
			H		M	
	N°	%	N°	%	N°	%
Menos de 5 años						
De 5 a 17 años						
De 18 a 64 años						
De 65 años a más						
Total						

Descripción	Cantidad	Tipo
Viviendas		
I.E. N° 00897 - CC.NN. Yarau		
Casa Comunal		
TOTAL		

Material predominante	Paredes		Techo		Piso	
	N°	%	N°	%	N°	%
Madera						
Calaminas/similar						
Paja						
Palmera						
Tierra						
Otro						
Total						

Descripción	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
¿Posee energía eléctrica?						
¿Su vivienda está conectada a una red de agua?						
¿La vivienda tiene pozo séptico, letrina o un sistema similar?						
¿La vivienda cuenta con servicio de telefonía fija?						

CRISTINA YARAS REATEGUI BOCANEGRA
 Médico Cirujano
 C.M.P. 78486

Descripción	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
¿Los envases se encuentran limpios?						
¿Los envases tienen tapa?						
¿Los envases se encuentran dentro de la vivienda?						

Descripción	N°	%
Letrina (Hoyo Seco)		
Pozo ciego		
Otro		
Total		

Descripción	N°	%
Con jabón		
Sólo con agua		
Con desinfectante		
Otro		
TOTAL		

Descripción	N°	%
La arroja al patio de la casa / huerta		
Total		

CRISTINA YSABEL REATEGUI BOCALUZZA
Médico Cirujano
C.M.P. 78435

SRA

ENCUESTA


La presente información permitirá identificar problemas ambientales para perfilar mejor el Diagnóstico de la comunidad nativa Yarau. Los factores de salubridad del presente cuestionario se ubican como una situación sin investigación.

Comunidad Nativa	N° Población	N° de viviendas	N° de familias
CC.NN. Yarau			

Sexo	N°
Hombres	
Mujeres	
Total	

Grupo de edad	Total		Sexo			
			H		M	
	N°	%	N°	%	N°	%
Menos de 5 años						
De 5 a 17 años						
De 18 a 64 años						
De 65 años a más						
Total						

Descripción	Cantidad	Tipo
Viviendas		
I.E. N° 00897 - CC.NN. Yarau		
Casa Comunal		
TOTAL		


 Mg. Manuel Vicens de la Cruz
 Lic. Esp. Lengua y Literatura
 Cppo: 9346328

Material predominante	Paredes		Techo		Piso	
	N°	%	N°	%	N°	%
Madera						
Calaminas/similar						
Paja						
Palmera						
Tierra						
Otro						
Total						

Descripción	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
¿Posee energía eléctrica?						
¿Su vivienda está conectada a una red de agua?						
¿La vivienda tiene pozo séptico, letrina o un sistema similar?						
¿La vivienda cuenta con servicio de telefonía fija?						

Institución Educativa	Inicial	Primaria CC.NN Yarau	Secundaria	Total
Número de docentes				
Número de alumnos				
Total				

Estado	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Diarreas (EDA) Adultos						
Infecciones respiratorias (IRA) Adultos						

Estado	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Diarreas (EDA) Niños						
Infecciones respiratorias (IRA) Niños						

Monto	N°	%
De 100 a 200.00 n. s.		
De 201 a 400.00 n. s.		
De 400.01 a 800.00 n. s.		
De 800.01 a 1000.00 n. s.		
De 1000.01 a 2000.00 n. s.		
Total		

Gastos	Total Anual en Soles
Alimentos	
Transportes	
Salud	
Educación	
Combustible	
Vestimenta	

Descripción	N°	%
Pozo de agua escavado		
Total		

Descripción	N°	%
Si almacena		
No almacena		
Total		


Manuel Viduarro de la Cruz
Mg. Manuel Viduarro de la Cruz
Lic. Esp. Lengua y Literatura
Cpps: 9346528

Descripción	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
¿Los envases se encuentran limpios?						
¿Los envases tienen tapa?						
¿Los envases se encuentran dentro de la vivienda?						

Descripción	N°	%
Letrina (Hoyo Seco)		
Pozo ciego		
Otro		
Total		

Descripción	N°	%
Con jabón		
Sólo con agua		
Con desinfectante		
Otro		
TOTAL		

Descripción	N°	%
La arroja al patio de la casa / huerta		
Total		


Mg. Manuel Viterbo de la Cruz
Lic. Esp. Lengua y Literatura
Cape: 0346628

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



Nombres del experto : BENJAMIN López CAHUASA
 Grado Académico : INGENIERO CIVIL
 Institución en la que trabaja /Cargo: PROYECTO HUALLAGA -SUPERVISOR OBRAS DE SANEAMIENTO
 Nombre del Instrumento : Memoria de cálculo
 Autor(a) del instrumento : PERCY BOCANEGRA ROJAS

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Bueno (4) Excelente (5)

V. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión de las variables en estudio.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.					X
TOTAL					4	5

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

EL PROYECTO APLICA LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS POR EL ALUMNO PARA TEMAS DE HIDRAULICA

PROMEDIO DE VALORACIÓN :

(4.8)



Moyobamba, 17 de Julio del 2017

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



Nombres del experto : *Fernando Torrejón Delgado*
 Grado Académico : *Ingeniero Sanitario*
 Institución en la que trabaja /Cargo : *Privado / Independiente*
 Nombre del Instrumento : *Memoria de cálculo*
 Autor(a) del instrumento : **PERCY BOCANEGRA ROJAS**

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Bueno (4) Excelente (5)

III. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permitirán recoger la información objetiva respecto a sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento están organizados en función de las dimensiones y la definición operacional y conceptual de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento se relacionan con los indicadores de cada dimensión de las variables en estudio.			X		
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumentos propuestos responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa y nombre del instrumento.				X	
TOTAL						

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACIÓN :

(164)

Fernando Torrejón Delgado
FERNANDO TORREJÓN DELGADO
 INGENIERO SANITARIO
 CIP. 37706

Moyobamba, *18* de *Julio* del 2017



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 2

Yo, **Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado**, docente de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, Moyobamba, revisor de la tesis titulada

“Diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba - 2017”. Del estudiante **Percy Bocanegra Rojas**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Moyobamba 31 de mayo de 2018


.....
Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado

DNI: 42709983

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

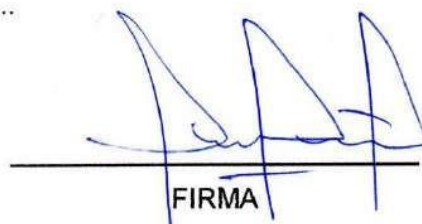
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo **Percy Bocanegra Rojas**, identificado con DNI N° 44316782, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“Diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba - 2017”; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



DNI: 44316782

FECHA: Moyobamba 31 de mayo 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ESTUDIOS DE INGENIERIA

ESTUDIO TIPOGRÁFICO

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

**TESIS : “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA
MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD
DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA
- 2017”**

TESISTA : PERCY BOCANEGRAROJAS



**DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN
PROVINCIA : MOYOBAMBA
DISTRITO : MOYOBAMBA
COMUNIDAD NATIVA : YARAU**

***TARAPOTO - PERU*
NOVIEMBRE DEL 2017**

ANTECEDENTES

La universidad cesar vallejo de afín, desarrollar la evaluación y monitoreo de los proyecto de tesis de los estudiantes de la carrera de ingeniería civil en la, provincia de Moyobamba y san Martín, Región San Martin y es natural verificar sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, los mismos que se desarrollaran siguiendo las normas de la universidad y de los términos de referencia contenidas en la Guía Técnica de Estudios Básicos para Proyectos de Agua Potable y Saneamiento del Programa de Agua Potable y Saneamiento para la Amazonia Rural.

1.1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Mark ó Puntos de Control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente estructuras existentes como reservorios , plantas de tratamiento y calles para las redes secundarias proyectadas) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

1.2. NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

1.3. UBICACIÓN DEL AREA DEL TRABAJO

Ubicación Política:

- COMUNIDAD NATIVA : **Yarao**
- DISTRITO : **Moyobamba**
- PROVINCIA : **Moyobamba**
- DEPARTAMENTO : **San Martin**

Ubicación Geográfica:

Coordenadas UTM:

- Norte: **9348221.00 m**
- Este: **293288.00**
- Altitud: **903.65 m.s.n.m.**

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

En efecto, se requiere por una parte una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente suficientes puntos de control horizontal para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del Proyecto y posterior Construcción.

2.1. Trabajos de Campo Realizados.

2.1.1. Recopilación y evaluación de puntos existentes.

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las obras lineales y calles se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de la estación total.
- b. Los puntos de coordenadas y con el empleo de los programas de topografía se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.
- c. Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en Auto CAD LAND, AUTOCAD CIVIL 3D, ARGIS. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son importados a los programas mencionados en formato .CSV incluidos individualmente en la capa PUNTOS y controlada en

cinco tipos de información básica (número de punto, este, norte, elevación y descripción).

CORDENADAS GEOGRAFICAS PUNTO EMISOR	
ZONA:	18 S
LATITUD(° ' "):	-6° 1' 41.1816"
LONGITUD(° ' "):	-76° 58' 47.2476"
ALTURA ELIPSOIDAL(m):	901.265

2.2. Descripción de los trabajos topográficos realizados en campo.

Se realizó la visita a campo con la finalidad de recorrer toda el área de trabajo que involucra el proyecto. Posterior a ello se indago con la ayuda de los pobladores la ubicación de la fuente para recorrerlo hasta ubicar un punto que sea favorable para proyectar la estructura de la captación y en las inmediaciones de la COMUNIDAD NATIVA el punto de distribución proyectado.

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las obras lineales y calles se siguió el siguiente procedimiento:

2.2.1. Monumentación de los Puntos del Terreno.

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se han monumentado todos los vértices de las Poligonales Básicas, empotrando varillas de acero corrugado de 3/8" x 0.30m, estacas de madera.

a) Enlace de la Poligonal Básica con el sistema de control horizontal y vertical del I.G.N.

El Instituto Geográfico Nacional tiene en todo el Perú un buen número de puntos de Control Horizontal establecidos en los cerros que circundan y en algunos edificios altos; pero también tiene

puntos de control horizontal y vertical a la vez, que forman parte de poligonales de Primer Orden.

- Con los Datos Geodésicos de estos Puntos se trasladó las coordenadas y la cota al primer punto de la Poligonal Básica, mediante una poligonal de enlace, utilizando para ello una Estación Total Top Con Modelo GTS – 246 NW, para el traslado de las coordenadas.

b) Mediciones de la Poligonal Básica.

Las mediciones de la Poligonal Básica se refieren a la medición de los Ángulos internos tanto Horizontales como Verticales entre los vértices de la Poligonal como de los Puntos de Relleno de las Vías y Lotización.

2.2.2. Poligonal de Control Básico Horizontal y Vertical.

En función a la importancia de los Estudios a ejecutarse como los Diseños Definitivos de saneamiento para el cumplimiento de lo requerido en el proyecto de tesis se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como son la Estación Total, en las que se han almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de cómputo para la elaboración de planos vectorizados en sistemas CAD.

La metodología resumida fue la siguiente:

1. Se ejecutó una poligonal con medida directa, utilizándose para ello Estación Total Top Con Modelo GTS – 3007 W de aproximación 0.7” con lector interno de información, cada medida se realizó en modo fino, en series de tres visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomó el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando

errores de cierre dentro de lo permitido por los términos de referencia los cuales son:

Ubicación e Implantación de Hitos

Control con Estación Total		
Descripción	Cuarto Orden	Poligonales Secundarias
Límite de error Azimutal	15" (N) $\frac{1}{2}$	30" (N) $^{\wedge} \frac{1}{2}$
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000 1:5,000	1:5,000 1:3,000
Cierre después del ajuste Acimutal	MC ó	MC

MC = Mínimo cuadrados
N = Número de vértices

2.2.3. Puntos de Control de Posicionamiento Satelital GPS.

Trabajos de campo.

- Ubicación de los vértices de la poligonal básica.

La ubicación de los puntos de la Poligonal Básica se trasladó partiendo del punto de control de Municipalidad de Rioja – Rioja – San Martín – Perú, hasta el final del tramo en estudio.

- Monumentación de los Vértices de la Poligonal.

Los vértices han sido ubicados de tal manera de obtener perfecta visibilidad entre puntos consecutivos, una vez lograda esta condición, fueron empotrados con hitos de concreto.

- Medición de Distancias.

En la medición de distancias es importante considerar la temperatura para ello se configura a la estación total y se ingresa la temperatura de ambiente.

La medición de distancias es hacia atrás y hacia delante en cada estación con lo que se obtiene la medición recíproca de la distancia.

La medición de los ángulos horizontales y verticales o cenitales, donde el Angulo vertical permite calcular la distancia horizontal y también la diferencia de nivel entre 2 estaciones.

2.3. Trabajo de Gabinete

2.3.1. Procesamiento de la información de campo

Toda información tomada en el campo fue transmitida a la computadora de trabajo a través del programa Top Con – Link V.8.

Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de coordenadas de todos los puntos sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO N°01: La captación donde se provechara las aguas para abastecer al sistema de la comunidad nativa Yarao



FOTO N°02: Tomando puntos en la línea de conducción y aducción.



FOTO N°03: estacado, pintado y medición de progresiva a cada 20 m.



FOTO N°04:
Monumentación de BMS
(20cmx20cmx40cm) de
concreto

CUADRO DE BMS EN EL SISTEMAS WGS 84

CUADRO DE BMs CORDENADAS WGS 84			
ESTE	NORTE	ALTITUD	DESCRIPCION
293439.285	9320565.6	1358.157	BM-01
294351.558	9320556.55	1224.953	BM-02
294759.856	9321305.59	1115.978	BM-03
295432.12	9322349.65	975.00	BM-04-GEO
295884.676	9322478.75	915.961	BM-05-GEO
296030.389	9322181.56	903.67	BM-06

Para poder tomar las medidas topográficas en el área de trabajo (distancias, ángulos horizontales, verticales así como el desnivel entre los puntos. La Estación Total se tuvo que ubicar en 86 estaciones, esta se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO DE ESTACIONES COORDENADAS WGS 84				
PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD	ESTACION
1	295813.891	9322869.49	921.071	E1
4	295886.885	9322517.62	914.906	E1
156	295648.238	9322367.48	939.572	E5
180	295887.665	9322833.27	920.016	E5
205	295772.125	9322801.58	918.46	E6
257	295556.02	9322361.6	959.836	E7
279	293572.948	9320480.41	1345.343	E8
292	295470.795	9322354.88	972.349	E8
301	295953.802	9322829.36	909.798	E7
314	293592.546	9320510.85	1342.638	E10
340	293614.211	9320522.15	1340.705	E11
359	293648.675	9320524.34	1338.377	E12
410	293700.62	9320504.91	1335.933	E14
417	295771.696	9322707.63	916.956	E9
447	293730.007	9320494.58	1334.862	E15
489	295287.631	9322145.88	969.315	E13
521	295291.711	9322103.82	967.159	E14
532	293842.697	9320454.16	1329.335	E18
554	295303.428	9322069.02	964.655	E15
596	295224.937	9322327.81	989.552	E16
610	293876.991	9320407.61	1326.377	E21
673	293921.931	9320400.63	1320.932	E24
691	295317.623	9322030.51	965.317	E18
692	295915.575	9322418.56	915.747	E12

CUADRO DE ESTACIONES COORDENADAS WGS 84				
PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD	ESTACION
705	295932.229	9322386.76	912.265	E13
741	295314.6	9321993.97	972.217	E19
752	293978.684	9320342.17	1317.752	E27
774	295307.156	9321924.6	982.708	E20
791	295964.719	9322339.76	909.562	E15
819	295966.091	9322439	906.441	E16
822	294026.087	9320292.98	1313.877	E30
832	295279.389	9321859.83	993.595	E21
847	294093.424	9320237.29	1312.612	E31
864	294089.607	9320238.28	1312.592	E33
910	295266.547	9321750.13	1008.518	E22
955	295975.253	9322283.85	907.601	E17
966	294154.165	9320298.32	1283.865	E35
986	294155.597	9320328.26	1270.543	E36
998	295227.535	9321662.67	1022.925	E24
1021	295128.889	9321564.79	1046.849	E25
1027	294172.582	9320347.21	1263.383	E37
1042	294184.634	9320400.93	1249.2	E38
1044	296002.524	9322215.97	904.555	E18
1115	294211.477	9320408.46	1251.867	E39
1142	295112.049	9321503.14	1061.209	E27
1160	296072.445	9322066.45	898.446	E20
1249	295053.484	9321444.77	1074.593	E29
1271	296035.439	9322032.34	901.113	E21
1295	296090.834	9322009.54	898.194	E22
1414	294738.302	9321292.03	1118.015	E35
1494	294570.205	9321233.2	1139.093	E38
1499	296022.299	9322001.82	906.703	E25
1539	294509.368	9321177.34	1154.951	E40
1584	295570.177	9322685.82	946.908	E27

CUADRO DE ESTACIONES COORDENADAS WGS 84				
PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD	ESTACION
1587	294474.885	9321156.85	1163.212	E41
1603	295557.897	9322671.14	948.81	E28
1627	294430.314	9321110.43	1163.998	E43
1670	294375.171	9320942.77	1180.746	E46
1675	294368.035	9320929.25	1180.452	E47
1756	294381.011	9320642.22	1197.038	E53
1775	294369.99	9320623.84	1201.883	E47
2219	295173.035	9321616.67	1030.234	E-1
2245	295265.144	9321644.37	1023.67	E-2
2261	295325.476	9321668.13	1014.326	E-3
2268	295338.439	9321680.56	1012.613	E-4
2275	295359.793	9321705.76	1008.742	E-5
2279	295375.187	9321724.8	1006.457	E-6
2289	295374.525	9321752	1004.654	E-7
2298	295418.363	9321795.76	999.429	E-8
2305	295422.231	9321805.26	998.957	E-9
2315	295423.742	9321863.57	994.62	E-10
2326	295406.376	9321911.1	986.557	E-11
2337	295357.355	9321964.81	977.811	E-12
2350	295341.581	9321972.93	974.807	E-13
2357	295345.07	9322001.64	969.86	E-14
2397	294367.454	9320524.34	1235.391	E-2
2417	294410.9	9320562.24	1210.015	E-3
2444	294493.787	9320613.64	1169.704	E-4
2461	294481.212	9320666.78	1169.399	E-5
2473	294458.651	9320740.18	1162.476	E-6
2491	294428.196	9320799.6	1161.409	E-8
2503	294406.033	9320841.82	1166.205	E-9
2513	294394.056	9320861.61	1167.078	E-10
2514	294394.055	9320861.61	1167.068	E-10

CUADRO DE ESTACIONES COORDENADAS WGS 84				
PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD	ESTACION
2544	294386.126	9320938.28	1174.25	E-13
2550	294394.561	9320955.11	1178.008	E-14

ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**TESIS : “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA
MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE**

**LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA -
2017”**

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS



DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN
PROVINCIA : MOYOBAMBA
DISTRITO : MOYOBAMBA
COMUNIDAD NATIVA : YARAU

TARAPOTO - PERU
NOVIEMBRE DEL 2017

INTRODUCCION

Se ha realizado el informe técnico de mecánica de suelos con el objetivo de conocer los parámetros geotécnicos necesarios para la tesis: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”; por lo que el estudiante de la universidad cesar vallejo realizo sus ensayo en los laboratorio de esta casa de estudios , para la realización de dicho informe técnico de mecánica de suelos.

Cabe señalar que el presente trabajo de investigación consiste en la proyección de un diseño del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau, Moyobamba. El objetivo central es de contribuir mediante el presente informe para la elaboración de tesis en ingeniería civil del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento que garanticen las óptimas condiciones de salubridad y consumo a los pobladores de la comunidad nativa de Yarau.

Para realizar este trabajo se recopiló toda la información geológica y sismológica existente en la zona en estudio, con la cual se planificó un trabajo de exploración de suelos que fuese el más adecuado y con este criterio realizar los ensayos de campo en la cantidad necesaria, y distribuirlos los más adecuadamente posible. Se efectuaron ensayos de laboratorio y posteriormente se evaluaron los datos obtenidos, todo lo cual permitió conocer el comportamiento estático y dinámico del suelo de la comunidad nativa en estudio.

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Informe Técnico de Mecánica de Suelos

El presente informe técnico de Mecánica de Suelos tiene por objeto conocer las propiedades geo – física y mecánica de los suelos. Además de verificar su capacidad portante del suelo de fundación de la tesis: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

El informe técnico de suelos, se ha desarrollado en base a la investigación geotécnica de campo realizada y los resultados de los ensayos del laboratorio de las muestras analizadas.

- Determinar el perfil y las propiedades físico - mecánicas de los suelos hallados bajo la superficie donde se ejecutara la tesis.
- Localizar en qué lugares existe nivel freático o filtraciones de agua y analizar si éstas llegarán a afectar y a modificar respectivamente, los trabajos de movimientos de tierras para de capacidad de carga por la posición del nivel del agua.
- Analizar las características físico - mecánicas de los suelos hallados en el lugar del proyecto a fin de obtener parámetros de cálculo para el análisis respectivo de la cimentación (parámetros geotécnicos de resistencia y de compresibilidad).

1.2 Ubicación del Área en Estudio

El Departamento de San Martín está ubicada en la parte septentrional y nor-central de Perú, en el flanco oriental del relieve andino, con un área de 5'125,331 ha. San Martín comprende diez provincias: **Moyobamba**, Bellavista, El Dorado, Huallaga, Mariscal Cáceres, Picota, Rioja, San Martín y Tocache, 77 distritos y más de 500 caseríos (ENAHO y INEI, 1996). La zona de estudio

está localizada en el **Departamento de San Martín, Provincia de Moyobamba, Distrito de Moyobamba, Comunidad nativa de Yarau.**

COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	CÓDIGO DE UBIGEO
ESTE (E)	NORTE (N)		
296030.389	9322181.56	903.67	220104

1.3

Accesibilidad del área del Proyecto de estudio.

La accesibilidad al área del proyecto se da por vía terrestre.

Desde el centro de la ciudad de Moyobamba, se va a través de la carretera asfaltada hasta llegar a la comunidad nativa de Yarau que es donde se desarrollara el presente proyecto.

Destino		Medio de Transporte	Tiempo (Horas o minutos)	Distancia (Km.)	Tipo de vía	Estado de la Vía
De	A					
Moyobamba	Yarau	Auto o Camioneta	55 Min.	45	Carrozable	mala

1.4 Marco Geológico Regional

El territorio peruano presenta una geología compleja y muy interesante que representa la formación de una cadena montañosa: Los Andes y sus zonas marginales. Este edificio es el resultado de dos orogenias: la Herciniana (paleozoica) y la Andina (mesozoica – cenozoica).

En general la formación de una cadena montañosa presenta cuatro etapas: la 1era corresponde al relleno de una cuenca sedimentaria, la 2da, comprende la deformación de las capas sedimentarias antes formadas y el desarrollo de relieves, la 3era, corresponde a la erosión de los relieves y el depósito de moladas post tectónicas y la 4ta es el reajuste isostático, un nuevo levantamiento por la diferencia de densidad entre la raíz cortical de la cordillera y el manto que la rodea.

1.5 Geomorfología

La interacción de los procesos dinámicos con la estructura geológica y la litología controlan el desarrollo morfológico en la región y nos permiten interpretar el origen de las formas y su desarrollo futuro. Las principales unidades geomorfológicas son las montañas longitudinales, depresiones estructurales, laderas montañosas, colinas alargadas, lomadas, llanura aluvial, valles y terrazas.

1.6 Geología

En el Departamento de San Martín afloran variadas litologías predominando las sedimentarias; el 20 % corresponden a rocas metamórficas e intrusivas del Proterozoico. Las unidades mesozoicas cubren aproximadamente el 30% del área y el resto (más del 40%) a rocas del Cenozoico. Los depósitos cuaternarios abarcan 10% del área.

1.7 Geodinámica

En el área del proyecto no habrá posibilidad de que se presenten fenómenos naturales como huaycos, aluviones puesto que se encuentran en una zona de topografía ondulada a accidentada y cubierta con abundante vegetación.

1.8 Clima

La zona de estudio presenta un clima es húmedo y semicálido. Las temperaturas varían entre 22° C mínima y 28° C máxima. Los meses entre julio y septiembre son los más fríos y durante la noche la temperatura puede bajar hasta 15° C.

1.9 Suelos

Los suelos en zonas de Colinas estructurales denudaciones son estratificados, sin desarrollo genético, profundos a moderadamente profundos el drenaje natural va de bueno a muy pobre; fertilidad natural en las terrazas bajas de buen drenaje. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio, cultivo

permanente, pastos y de protección en zonas de mal drenaje. (IIAP-GORESAM, 2005).

1.10 Napa Freática

Se encontró napa freática a 0.10 m de profundidad en la captación y en las demás estructuras del proyecto no se encontró nivel freático, existiendo alta humedad producto de las lluvias típicas de la zona.

1.11 Resistencia del Suelo

Para el ingeniero de estructuras, el comportamiento mecánico del suelo es sin duda el factor más importante; de hecho las propiedades y ensayos vistos anteriormente van encaminados a conseguir la mayor estabilidad mecánica posible, de forma que las cargas, tensiones se transmitan uniforme y progresivamente, y no se produzcan asentamientos excesivos o incluso un colapso de fatales consecuencias.

El indicador empleado para calcular la capacidad portante del suelo, en este proyecto se utilizó el ensayo de Corte Directo.

1.12 Descripción General del Proyecto

LA TESIS : “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017” consiste en la Instalación de las estructuras

1. Sistema de Agua Potable:

1.1 Obras No Lineales y/o estructuras

- Captación
- Sedimentador
- Planta de tratamiento (Prefiltro-Filtro)
- Reservorio

Dichas obras estarán regidas al principio de diseño de concreto Armado, apoyado sobre un elemento de soporte razonablemente uniforme y tendrán dimensiones acordes a lo establecido por la Norma Técnica de edificación. S.100 - Saneamiento. Estos estarán constituidos de acuerdo a las alturas necesarias para dar un buen flujo a la red de Agua.

1.13 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo "específico de cimentaciones" y las recomendaciones vertidas en el mismo, son suficientes para la valorización a nivel de investigación.

Además, dichas recomendaciones son para los fines del presente estudio; para otras estructuras tomar al presente estudio con carácter de antecedente o referencial.

1.14 Normatividad

Para elaborar el presente estudio se siguió los lineamientos mínimos que exige nuestra actual Norma Técnica de Edificación E.050 - Suelos y Cimentaciones.

Asimismo, se tuvo presente las siguientes Normas Técnicas como lineamientos de complementación:

NTE. E.030 - Diseño Sismo Resistente.

NTE. E.060 - Concreto Armado.

NTE. S.100 - Saneamiento

2.1 INFORMACIÓN PREVIA

- **Del Terreno a Investigar**

- Topografía del Lugar:

El terreno que guardará las estructuras del proyecto, presenta a la fecha una configuración topográfica muy variable de ondulado a accidentado.

- Situación Legal del Terreno en Estudio:

El terreno a construir el proyecto en mención son privados (pertenecen a terceros).

- **Del Proyecto de investigación**

- Características del Proyecto de investigación:

A la fecha de elaboración del presente informe técnico de mecánica de suelos, del proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”; consiste en la Instalación de las estructuras del sistema de agua potable de las obras no lineales como son las estructuras de: Captación, Pase Aéreo N° 1, Pase Aéreo N° 2, sedimentador, Planta de tratamiento, Reservorio, Pase Aéreo N° 3.

2.2 EXPLORACIÓN DE CAMPO

Con el objeto de determinar las características físicas Mecánicas de los materiales de la subrasante, se llevó a cabo investigaciones, mediante la ejecución de 04 Calicatas.

De los materiales representativos encontrados en las calicatas se tomaron muestras selectivas, los que fueron descritas e identificadas mediante una tarjeta con ubicación, número de muestra y profundidad, luego fueron puestos en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio; durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevó un registro en el que se anotó el espesor de cada uno de los estratos sus características de gradación y el estado de compacidad de cada una de las muestras de acuerdo con las instrucciones del laboratorista.

Cuadro 1

Relación de las calicatas excavadas

Calicata	Obra No Lineal Proyectada	Tipo de excavación	Profundidad (m)	Observación
C - 01	Captación	Manual / Barreno	-----	En este caso en particular no se ha podido extraer muestras para los ensayos correspondientes al encontrar lecho rocoso, estratigráfica y fragmentada en la captación, asumiendo valores de la capacidad portante mayores a $Q_{adm} > 5$ Kg/cm ² .
C - 02	Sedimentador	Manual / Barreno	1.50 m	Suelos de arena arcillosa (SC), medianamente compacta, a partir de 1.50 m de profundidad continua un estrato de rocas areniscas grandes dispersas por todo el terreno.
C - 03	Prefiltro, Filtro	Manual / Barreno	1.70 m	Suelos de arena mal graduada con limo (SP-SM), medianamente compacta, a partir de 1.70 m de profundidad continua un estrato de rocas areniscas grandes dispersas por todo el terreno.
C - 04	Reservorio	Manual / Barreno	1.20 m	Suelos de arena arcillosa (SC), medianamente compacta, a partir de 1.20 m de profundidad continua un estrato de rocas areniscas grandes dispersas por todo el terreno.

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de suelos fueron clasificados y seleccionados siguiendo el procedimiento de las normas vigentes practica recomendada para la descripción de suelos.

Los ensayos y pruebas que se efectuaron de las muestras representativas, para la evaluación de la subrasante son las siguientes:

2.4 RESULTADOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

CUADRO DE CLASIFICACIÓN

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU

FECHA : OCTUBRE 2017

CALICATA N°	C - 1	C - 2	C - 3		C - 4
	Captación	Sedimentador	PTAP		Reservorio
Muestra	L E C H O R O C O S O	M1	M1	M2	M1
Profundidad (m)		0.20-1.50	0.10-0.70	0.70-1.70	0.20-1.20
% gravas		0.94	0.00	0.00	5.77
% arenas		55.60	92.33	89.23	57.05
% finos		43.46	7.67	10.77	37.18
Limite Liquido (%)		31	NP	NP	20
Limite Plástico (%)		19	NP	NP	11
Índice de Plasticidad (%)		12	NP	NP	9
% Menor al Tamiz N° 4		99.06	100.00	100.00	94.23
% Menor al Tamiz N° 10		98.78	99.17	89.74	87.32
% Menor al Tamiz N° 40		96.16	84.98	63.42	70.24
% Menor al Tamiz N° 200		43.46	7.67	10.77	37.18
Clasificación SUCS	GC	SC	SP-SM	SP-SM	SC
Clasificación AASHTO	--	A-6 (2)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-4 (0)
Humedad (%)	--	21.26	8.95	7.84	16.23
Capacidad portante (Kg/cm2)	> 5	0.64	---	1.15	0.61
Napa Freática (m)	0.10	NP	NP	NP	NP



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FÍSICAS

TESIS

"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAO, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA :

PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN :

COMUNIDAD NATIVA YARAO

FECHA :

12-OCTUBRE- 2017

Sondaje :

C - 02

OBRA :

SEDIMENTADOR

Muestra :

M-1

Profundidad :

0.20 m - 1.50 m - nivel de Sub rasante de terreno natural.

Progresiva :

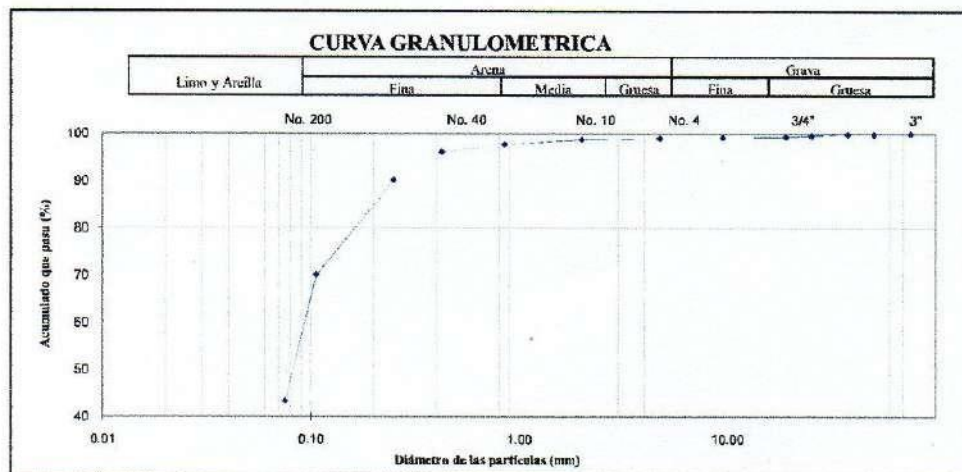
0 + 300 Km.

Granulometría por Tamizado ASTM - D422		
Tamiz	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	76.200	100.00
2"	50.800	99.87
1 1/2"	38.100	99.87
1"	25.400	99.60
3/4"	19.050	99.33
3/8"	9.525	99.20
No. 4	4.750	99.06
No. 10	2.000	98.78
No. 20	0.850	97.81
No. 40	0.425	96.16
No. 60	0.250	90.15
No. 140	0.106	70.19
No. 200	0.075	43.46

Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad (%)	21.26

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido (%)	31
Límites Plástico (%)	19
Índice de Plasticidad (%)	12
Límites Contracción (%)	---

Resultados; ASTM - D2487 / D3282	
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	---
- Curvatura (Cc)	---
- Grava (No.4 < Diam < 3")	0.94
- Arena (No.200 < Diam < No.4)	55.60
- Inicie (Diam < No.200)	43.46
Clasificación: - AASHTO	A-6 (2)
- SUCS	SC
Nombre de grupo	
Arena Arcillosa	



Clasificación SUCS (SC): Arena arcillosa, de consistencia baja, medianamente compacta, de color marrón, húmeda, con grava de hasta 2", presencia de rocas areniscas grandes esparcidas por todo el terreno.

Clasificación AASHTO A-6 (2): Terreno de fundación de regular a malo.



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FÍSICAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAO, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAO
FECHA : 12-OCTUBRE- 2017

Sondaje : C - 03

OBRA : PLANTA DE TRATAMIENTO

Muestra : M-1

Profundidad : 0.10 m - 0.70 m - nivel de Sub rasante de terreno natural.

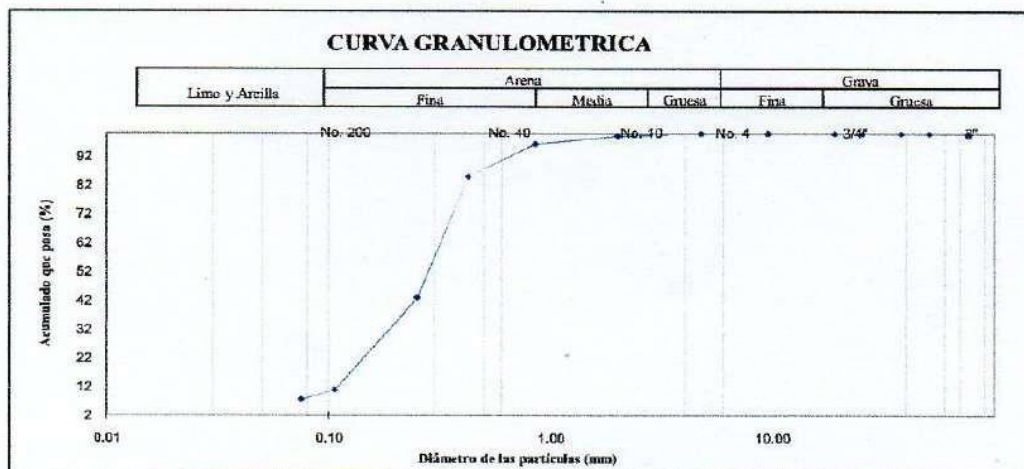
Progresiva : 0 + 850 Km.

Granulometría por Tamizado ASTM - D422		
Tamiz	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	76.200	100.00
2"	50.800	100.00
1 1/2"	38.100	100.00
1"	25.400	100.00
3/4"	19.050	100.00
3/8"	9.525	100.00
No. 4	4.750	100.00
No. 10	2.000	99.17
No. 20	0.850	96.47
No. 40	0.425	84.98
No. 60	0.250	43.02
No. 140	0.106	11.01
No. 200	0.075	7.67

Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad (%)	8.95

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido (%)	NP
Límites Plástico (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Límites Contracción (%)	—

Resultados; ASTM - D2487 / D3282	
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	3.3
- Curvatura (Cc)	1.2
- Grava (No. 4 < Diam < 3")	0.00
- Arena (No. 200 < Diam < No. 4)	92.33
- Inicío (Diam < No. 200)	7.67
Clasificación; - AASHTO	A-2-4 (0)
- SUCS	SP-SM
Nombre de grupo	
ARENA MAL GRADUADA CON LIMO	



Clasificación SUCS (SP-SM) : Arena mal graduada con limo, de color beige, compacidad media, no plástico, húmeda.
Clasificación AASHTO (A-2 -4 (0)) : Terreno de Fundación de excelente a bueno.



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FÍSICAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAO, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAO
FECHA : 12-OCTUBRE- 2017

Sondaje : C - 04
Muestra : M-2
Profundidad : 0.70 m - 1.70 m - nivel de Sub rasante de terreno natural.
Progresiva : 0 + 850 Km.

OBRA : RESERVOIRIO PROYECTADO

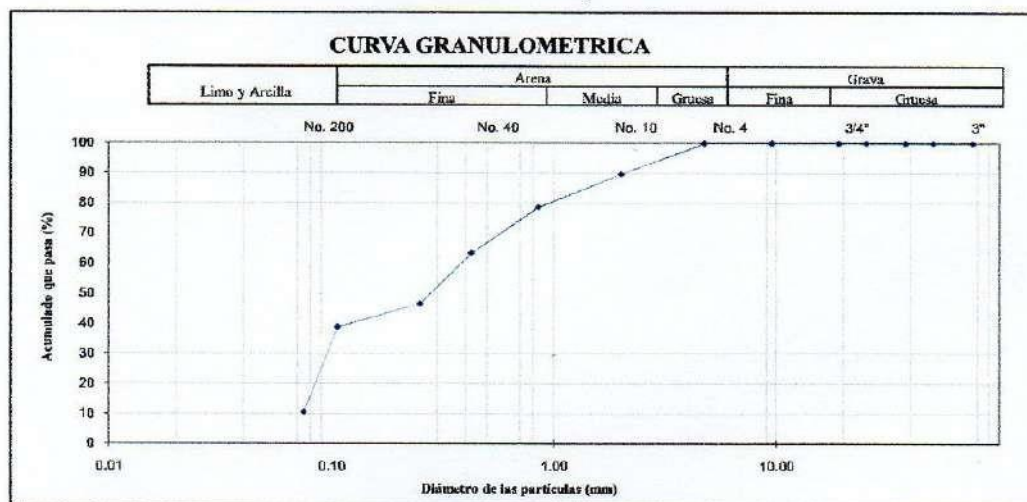
Granulometría por Tamizado ASTM - D422		
Tamiz	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	76.200	100.00
2"	50.800	100.00
1 1/2"	38.100	100.00
1"	25.400	100.00
3/4"	19.050	100.00
3/8"	9.525	100.00
No. 4	4.750	100.00
No. 10	2.000	89.74
No. 20	0.850	78.63
No. 40	0.425	63.42
No. 60	0.250	48.67
No. 100	0.106	38.97
No. 200	0.075	10.77

Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad (%)	7.84

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido (%)	NP
Límites Plástico (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Límites Contracción (%)	---

Resultados; ASTM - D2487 / D3282	
Coeficiente de Uniformidad (Cu)	
- Curvatura (Cc)	---
- Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00
- Arena (No.200 < Diam < No.4)	89.23
- Lúcio (Diam < No.200)	10.77
Clasificación: - AASHTO	A-2-4 (0)
- SUCS	SP-SM

Nombre de grupo
Arena mal Graduada con Limo



Clasificación SUCS (SP-SM) : Arena mal graduada con limo, de compacidad media, no plástico, de color amarillento, húmeda, con presencia de fondo rocoso con rocas areniscas grandes.

Clasificación AASHTO : A - 2 - 4 (0) : Terreno de Fundación de Excelente a bueno.



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

NO CONSOLIDADO - NO DRENADO (UU)

SOLICITANTE : PERCY BOCANEGRA ROJAS
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU

FECHA : OCTUBRE 2017

Sondaje : C - 5
Muestra : M - 1
Profundidad : 1.20
Estado : Inalterado

Velocidad (mm/min) : 1.00
Clasificación - AASHTO : A - 4 (0)
Clasificación - SUCS : SC
Obra : PLANTA DE TRATAMIENTO

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.5	1.0	2.0
Etapas	Inicial	Inicial	Inicial
Altura (cm)	2.00	2.00	2.00
Diámetro (cm)	6	6	6
Humedad (%)	16.29	16.27	16.25
Densidad Seca (g/cm ³)	1.47	1.48	1.49

ETAPA DE ENSAYO								
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.04
0.10	0.06	0.11	0.10	0.08	0.08	0.10	0.10	0.05
0.20	0.07	0.15	0.25	0.10	0.10	0.25	0.19	0.10
0.35	0.09	0.18	0.35	0.17	0.17	0.35	0.29	0.14
0.50	0.13	0.26	0.50	0.21	0.21	0.50	0.36	0.18
0.75	0.16	0.31	0.75	0.29	0.29	0.75	0.46	0.23
1.00	0.17	0.33	1.00	0.36	0.36	1.00	0.54	0.27
1.25	0.18	0.37	1.25	0.40	0.40	1.25	0.59	0.29
1.50	0.20	0.40	1.50	0.44	0.44	1.50	0.63	0.32
1.75	0.20	0.40	1.75	0.45	0.45	1.75	0.66	0.33
2.00	0.20	0.40	2.00	0.48	0.48	2.00	0.72	0.36
2.25	0.21	0.42	2.25	0.50	0.50	2.25	0.75	0.37
2.50	0.21	0.42	2.50	0.51	0.51	2.50	0.76	0.38
2.75	0.22	0.44	2.75	0.52	0.52	2.75	0.78	0.39
3.00	0.21	0.42	3.00	0.51	0.51	3.00	0.81	0.40
3.50	0.22	0.44	3.50	0.52	0.52	3.50	0.82	0.41
4.00	0.23	0.46	4.00	0.51	0.51	4.00	0.83	0.41
4.50	0.22	0.44	4.50	0.52	0.52	4.50	0.83	0.41
5.00	0.24	0.48	5.00	0.51	0.51	5.00	0.82	0.41
6.00	0.25	0.50	6.00	0.50	0.50	6.00	0.81	0.40
7.00	0.24	0.48	7.00	0.49	0.49	7.00	0.80	0.40
8.00	0.24	0.48	8.00	0.46	0.46	8.00	0.79	0.40
9.00	0.23	0.46	9.00	0.45	0.45	9.00	0.78	0.39
10.00	0.23	0.46	10.00	0.44	0.44	10.00	0.79	0.40
11.00	0.23	0.46	11.00	0.43	0.43	11.00	0.81	0.40
12.00	0.23	0.46	12.00	0.43	0.43	12.00	0.82	0.41
13.00	0.22	0.44	13.00	0.44	0.44	13.00	0.82	0.41
14.00	0.22	0.44	14.00	0.44	0.44	14.00	0.81	0.40



Marcelo
Jose Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

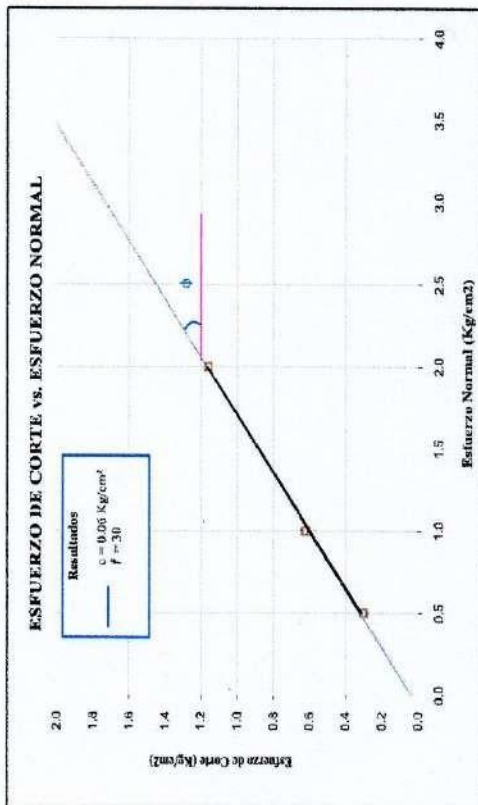
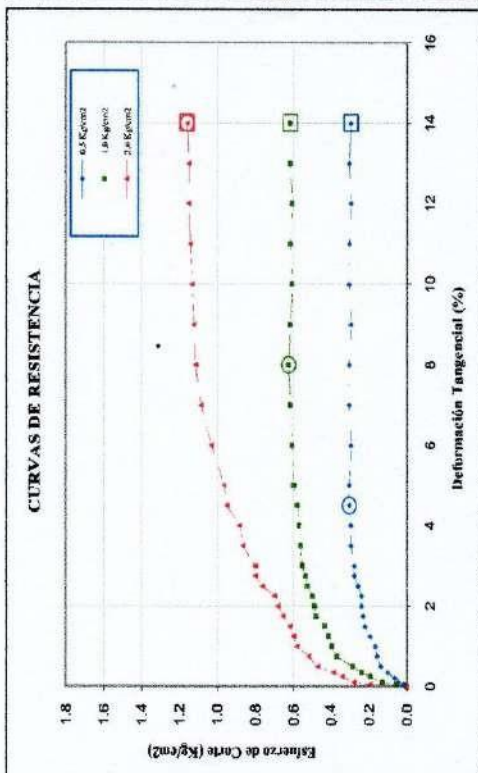
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

NO CONSOLIDADO - NO DRENADO (UU)

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAO, MOYOBAMBA - 2017"
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU
FECHA : OCTUBRE 2017

SONDAJE : C-3
MUESTRA : M-2
PROFUNDIDA (m.) : 2.00
CLASIFICACION - SUCS : SP-SM
ESTADO : Inalterado
OBRA : PLANTA DE TRATAMIENTO



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76902



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

NO CONSOLIDADO - NO DRENADO (UU)

SOLICITANTE : PERCY BOCANEGRA ROJAS
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU

FECHA : OCTUBRE 2017

Sondaje : C - 4
Muestra : M - 1
Profundidad : 1.20
Estado : Inalterado

Velocidad (mm/min) : 1.00
Clasificación - AASHTO : A - 4 (0)
Clasificación - SUCS : SC
Obra : RESERVARIO

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.5	1.0	2.0
Etapa	Inicial	Inicial	Inicial
Altura (cm)	2.00	2.00	2.00
Diámetro (cm)	6	6	6
Humedad (%)	16.29	16.27	16.25
Densidad Seca (g/cm ³)	1.47	1.48	1.49

ETAPA DE ENSAYO								
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.04
0.10	0.06	0.11	0.10	0.08	0.08	0.10	0.10	0.05
0.20	0.07	0.15	0.25	0.10	0.10	0.25	0.19	0.10
0.35	0.09	0.18	0.35	0.17	0.17	0.35	0.29	0.14
0.50	0.13	0.26	0.50	0.21	0.21	0.50	0.36	0.18
0.75	0.16	0.31	0.75	0.29	0.29	0.75	0.46	0.23
1.00	0.17	0.33	1.00	0.36	0.36	1.00	0.54	0.27
1.25	0.18	0.37	1.25	0.40	0.40	1.25	0.59	0.29
1.50	0.20	0.40	1.50	0.44	0.44	1.50	0.63	0.32
1.75	0.20	0.40	1.75	0.45	0.45	1.75	0.66	0.33
2.00	0.20	0.40	2.00	0.48	0.48	2.00	0.72	0.36
2.25	0.21	0.42	2.25	0.50	0.50	2.25	0.75	0.37
2.50	0.21	0.42	2.50	0.51	0.51	2.50	0.76	0.38
2.75	0.22	0.44	2.75	0.52	0.52	2.75	0.78	0.39
3.00	0.21	0.42	3.00	0.51	0.51	3.00	0.81	0.40
3.50	0.22	0.44	3.50	0.52	0.52	3.50	0.82	0.41
4.00	0.23	0.46	4.00	0.51	0.51	4.00	0.83	0.41
4.50	0.22	0.44	4.50	0.52	0.52	4.50	0.83	0.41
5.00	0.24	0.48	5.00	0.51	0.51	5.00	0.82	0.41
6.00	0.25	0.50	6.00	0.50	0.50	6.00	0.81	0.40
7.00	0.24	0.48	7.00	0.49	0.49	7.00	0.80	0.40
8.00	0.24	0.48	8.00	0.46	0.46	8.00	0.79	0.40
9.00	0.23	0.46	9.00	0.45	0.45	9.00	0.78	0.39
10.00	0.23	0.46	10.00	0.44	0.44	10.00	0.79	0.40
11.00	0.23	0.46	11.00	0.43	0.43	11.00	0.81	0.40
12.00	0.23	0.46	12.00	0.43	0.43	12.00	0.82	0.41
13.00	0.22	0.44	13.00	0.44	0.44	13.00	0.82	0.41
14.00	0.22	0.44	14.00	0.44	0.44	14.00	0.81	0.40



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM - D3080)

NO CONSOLIDADO - NO DRENADO (UU)

SOLICITANTE : PERCY BOCANEGRA ROJAS

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE MUESTRA
SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, PROFUNDIDAD (m.)

MOYOBAMBA - 2017"

UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU

FECHA : OCTUBRE 2017

SONDAJE

C-4

M-1

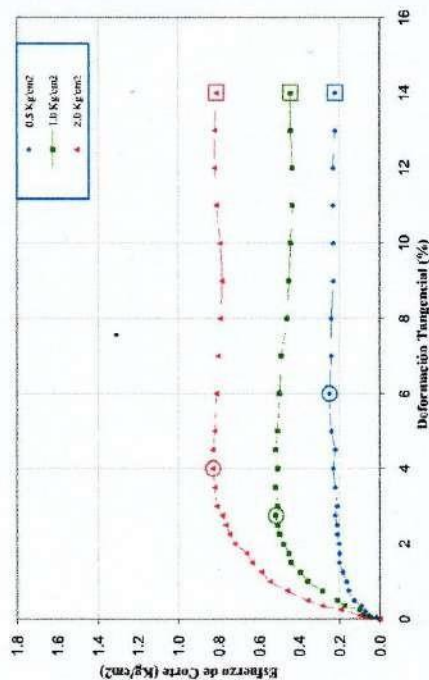
L20

SC

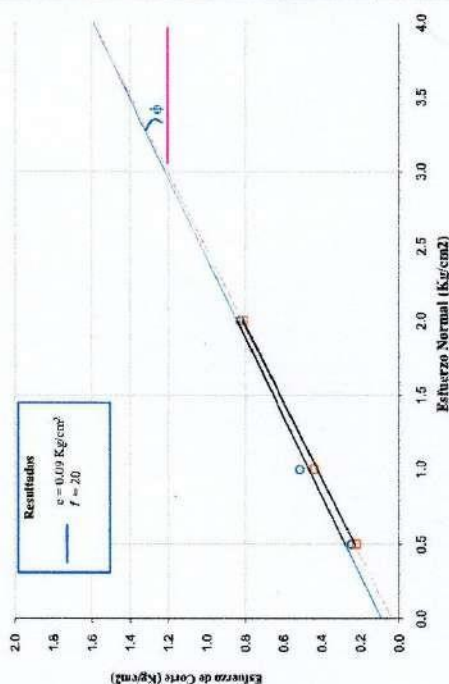
Inalterado

RESERVORIO

CURVAS DE RESISTENCIA



ESFUERZO DE CORTE vs. ESFUERZO NORMAL



Signature of José Marcelo Arevalo Angulo

Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76991



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM - D3080)

NO CONSOLIDADO - NO DRENADO (UU)

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS
CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU,
MOYOBAMBA - 2017"
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU
FECHA : OCTUBRE 2017
Sondaje : C - 2
Muestra : M - 1
Profundidad : 1.50
Estado : Inalterado
Velocidad (mm/min) : 1.00
Clasificación - AASHTO : A - 6 (2)
Clasificación - SUCS : SC
Obra : SEDIMENTADOR

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.5	1.0	2.0
Etapas	Inicial	Inicial	Inicial
Altura (cm)	2.00	2.00	2.00
Diametro (cm)	6	6	6
Humedad (%)	21.28	21.27	21.26
Densidad Seca (g/cm ³)	1.45	1.47	1.48

ETAPA DE ENSAYO								
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.08	0.04
0.10	0.03	0.06	0.10	0.06	0.06	0.10	0.11	0.06
0.20	0.04	0.07	0.25	0.11	0.11	0.25	0.18	0.09
0.35	0.07	0.15	0.35	0.17	0.17	0.35	0.28	0.14
0.50	0.08	0.17	0.50	0.26	0.26	0.50	0.35	0.17
0.75	0.09	0.18	0.75	0.29	0.29	0.75	0.45	0.23
1.00	0.11	0.22	1.00	0.36	0.36	1.00	0.52	0.26
1.25	0.12	0.24	1.25	0.39	0.39	1.25	0.58	0.29
1.50	0.12	0.24	1.50	0.42	0.42	1.50	0.65	0.33
1.75	0.14	0.28	1.75	0.43	0.43	1.75	0.70	0.35
2.00	0.15	0.29	2.00	0.46	0.46	2.00	0.71	0.35
2.25	0.16	0.31	2.25	0.47	0.47	2.25	0.75	0.37
2.50	0.17	0.33	2.50	0.49	0.49	2.50	0.77	0.39
2.75	0.17	0.35	2.75	0.53	0.53	2.75	0.79	0.40
3.00	0.18	0.37	3.00	0.53	0.53	3.00	0.82	0.41
3.50	0.19	0.39	3.50	0.53	0.53	3.50	0.85	0.42
4.00	0.19	0.39	4.00	0.52	0.52	4.00	0.86	0.43
4.50	0.19	0.39	4.50	0.52	0.52	4.50	0.86	0.43
5.00	0.18	0.37	5.00	0.50	0.50	5.00	0.85	0.42
6.00	0.19	0.39	6.00	0.49	0.49	6.00	0.85	0.42
7.00	0.20	0.40	7.00	0.49	0.49	7.00	0.83	0.41
8.00	0.21	0.42	8.00	0.49	0.49	8.00	0.82	0.41
9.00	0.22	0.44	9.00	0.47	0.47	9.00	0.82	0.41
10.00	0.21	0.42	10.00	0.45	0.45	10.00	0.83	0.41
11.00	0.20	0.40	11.00	0.46	0.46	11.00	0.83	0.41
12.00	0.19	0.39	12.00	0.43	0.43	12.00	0.81	0.40
13.00	0.18	0.37	13.00	0.44	0.44	13.00	0.81	0.40
14.00	0.18	0.37	14.00	0.44	0.44	14.00	0.80	0.40



Marcelo
Jose Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

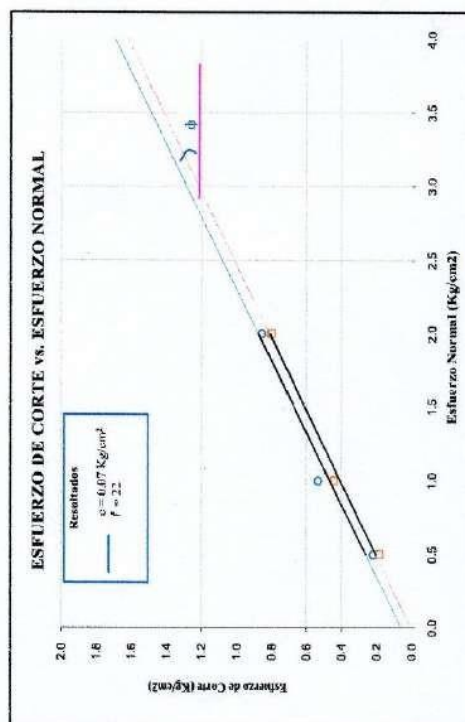
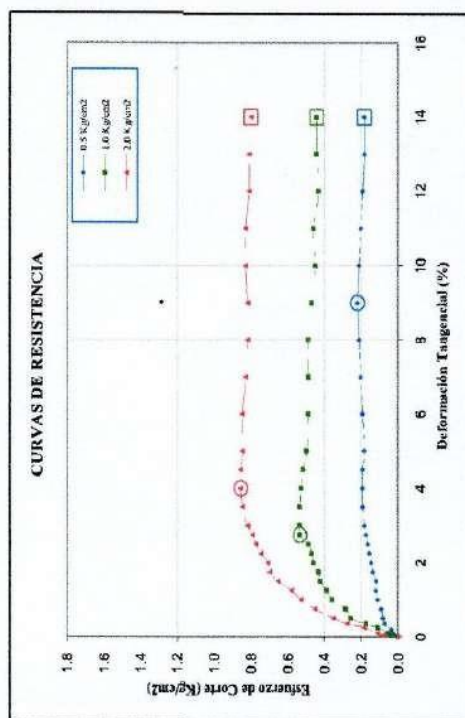
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM - D3080)

NO CONSOLIDADO - NO DRENADO (UU)

TESISTA: PERCY BOCANEGRA ROJAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU
FECHA : OCTUBRE 2017

SONDAJE :
MUESTRA :
PROFUNDIDAD (m) :
CLASIFICACION - SUCS :
ESTADO :
OBRA :

C - 2
M - 1
1.50
SC
Instalado
SEDIMENTADOR



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ASTM D512 – ASTM D516)

TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

SOLICITADO: PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN: COMUNIDAD NATIVA YARAU

FECHA : 02/10/2017

Muestra	Obra Proyectada	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	PH
Calicata C-02	Sedimentador	1.00 m	11.11	15.27	20.08	6.92

OBSERVACIONES: De acuerdo a los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad del concreto baja salinidad y sulfatos, recomendando utilizar cemento portland tipo I mejorado.



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ASTM D512 – ASTM D516)

TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

SOLICITADO: PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN: COMUNIDAD NATIVA YARAU

FECHA : 02/10/2017

Muestra	Obra Proyectada	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	PH
Calicata C-03	PTAP	1.00 m	12.83	16.88	20.12	7.84

OBSERVACIONES: De acuerdo a los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad del concreto baja salinidad y sulfatos, recomendando utilizar cemento portland tipo I mejorado.



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ASTM D512 – ASTM D516)

TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

SOLICITADO: **PERCY BOCANEGRA ROJAS**

UBICACIÓN: **COMUNIDAD NATIVA YARAU**

FECHA : **02/10/2017**

Muestra	Obra Proyectada	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	PH
Calicata C-04	Reservorio	0.80 m	11.68	15.89	19.33	7.09

OBSERVACIONES: De acuerdo a los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad del concreto baja salinidad y sulfatos, recomendando utilizar cemento portland tipo I mejorado.




Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76201

ESTRATIGRAFÍA DE SUELOS EN OBRAS LINEALES-COMUNIDAD NATIVA “YARAU”

OBJETIVO.

El objetivo principal del presente estudio es determinar las características físicas del suelo, el mismo que permitirá describir e identificar el material sobre el cual se desarrollaran las obras lineales.

REGISTRO DE EXCAVACIONES Y MUESTREO DE SUELOS

- ✓ La ubicación de las excavaciones se realizaron de acuerdo al plano del sistema general proyectado, en el cual se delimitó teniendo en cuenta un radio de influencia de 500 metros para cada calicata para la línea de aducción y redes de distribución.
 - ✓ La codificación de las excavaciones se ha realizado en forma secuencial asignándole a cada calicata un código desde C-1 hasta culminar con la exploración.
 - ✓ Así mismo se realizó la caracterización y mecánica de suelos en:
 - SISTEMA HIDRÁULICO: Captación, sedimentador, planta de tratamiento (Pre filtro y Filtro lento), reservorio, línea de aducción y red de distribución.
- Los resultados obtenidos se verifican en el informe de mecánica de suelos.

Cuadro N°01: Ubicación de calicatas para obras lineales

- ✓ Acto seguido se coordinó la ejecución de las calicatas en campo con los pobladores y autoridades del Comunidad Nativa de Yarau.

CALICATA		MUESTRA	ESTE	NORTE	Prof. (m.)	PRESENCIA DE AGUA (m)
Captación	C-01	M-1	293446.008	9320562.164	----	0.10
Sedimentador	C-02	M-1	293491.664	9320538.316	0.20-1.50	NP
Planta de Tratamiento (Pre filtro y Filtro lento)	C-03	M-1	293571.436	9320482.209	0.10-0.70	NP
		M-2	293571.436	9320482.209	0.70-1.70	NP
Reservorio	C-04	M-1	293584.929	920500.873	0.20-1.20	NP
Línea de Aducción	C-05	M-1	293981.741	9320333.056	0.30-0.70	NP
	C-06	M-1	294292.349	9320464.657	0.20-0.80	NP
Red de Distribución N° 01	C-01	M-1	295105.062	9321745.224	0.10-1.10	A 1.10 m se identificó presencia de agua.
Red de Distribución N° 02	C-02	M-1	295920.177	9322366.938	0.20-2.00	NP
Red de Distribución N° 03	C-03	M-1	296118.501	9322061.314	0.05-2.00	NP
Red de Distribución N° 04	C-04	M-1	295869.809	9322739.148	0.10-2.00	NP

Una vez realizadas las excavaciones, en los registros se han anotado las principales características de los tipos de suelos encontrados tales como profundidad, espesor de estratos, clasificación SUCs.

DESARROLLO DE PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

El proyecto se desarrollará en el Comunidad Nativa Yarau, ubicado en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba y Departamento de San Martín.

Cuadro 2

Caracterización de suelos de obras lineales

CONCLUSIONES

CALICATA		PROFUNDIDAD	PRESENCIA DE AGUA (m)	CLASIF. SUCS	DESCRIPCION
Captación	C-01	0.10	0.10	GC	Lecho rocoso.
Sedimentador	C-02	1.50	NP	SC/ A-6 (2)	Suelo de arena arcillosa, de color marrón, de consistencia baja, compacta.
Planta de Tratamiento (Pre filtro y Filtro lento)	C-03	1.70	NP	SP-SM/ A-2-4 (0)	Suelo de arena mal graduada con limo, de color marrón, de compactad media, medianamente compacta
			NP	SP-SM/ A-2-4 (0)	Suelo de arena mal graduada con limo, de color amarillenta, de compactad media, medianamente compacta
Reservorio	C-04	1.20	NP	SC/ A-4 (0)	Suelo de arena arcillosa, de color beige, de consistencia baja, medianamente compacta
Línea de Aducción	C-05	1.00	NP	GC	Arcilla de alta plasticidad con presencia de grava.
	C-06	1..00	NP	CH	Arcilla de alta plasticidad con pigmentación gris y celeste claro.
Red de Distribución N° 01	C-01	1.10	A 1.10 m se identificó presencia de agua.	SC	Arena arcillosa con presencia de grava, de color marrón.
Red de Distribución N° 02	C-02	2.00	NP	CL	Arena Arcillosa de baja plasticidad de color rojizo.
Red de Distribución N° 03	C-03	2.00	NP	CH	Arcilla de alta plasticidad de color naranja con pigmentación gris
Red de Distribución N° 04	C-04	2.00	NP	SC	Arena arcillosa de baja plasticidad de color marrón.

1. Para la captación en este caso en particular no se ha podido extraer muestras para los ensayos correspondientes al encontrar lecho rocoso, estratigráfica y fragmentada en la captación, asumiendo valores de la capacidad portante mayores a $Q_{adm} > 5 \text{ Kg/cm}^2$.
2. Los suelos de las estructuras proyectadas del centro poblado: sedimentador, planta de tratamiento y reservorio están conformados por suelos de arena arcillosa (SC), suelos de arena mal graduada con limo (SP-SM) y suelos de arena arcillosa (SC), respectivamente. Además de que al culminar las profundidades 1.50m (sedimentador), 1.70m (planta de tratamiento) y 1.20m (reservorio) se identificó la presencia de rocas areniscas.
3. El suelo en las obras lineales, en la línea de aducción está conformado Arcilla de alta plasticidad con presencia de grava., y suelos de alta plasticidad con pigmentación gris y celeste claro.
4. Los suelos de la red de distribución están conformadas por suelos de Arena arcillosa con presencia de grava, de color marrón (SC), Arena Arcillosa de baja plasticidad de color rojizo (CL) y Arcilla de alta plasticidad de color naranja con pigmentación gris (CH).
5. De acuerdo a la información levantada en campo correspondiente a la red de distribución tenemos que se identificó en la Calicata N° 01 presencia de agua a una profundidad de 1.10 m en ambos que corresponde a la vivienda N° 10.

PANEL FOTOGRÁFICO

Imagen 1

Calicata c – 05 (línea de aducción)



Imagen 2

Calicata c – 06 (línea de aducción)



Imagen 3

Calicata c – 01 (red de distribución)



Imagen 4

Calicata c – 02 (red de distribución)



Imagen 5

Calicata c – 03 (red de distribución)



Imagen n° 06

Calicata c – 04 (red de distribución)





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
 TARAPOTO - PERÚ

REGISTRO DE EXCAVACION										
FORMULA		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					Elaboro : P.B.R			
TESIS :		"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"					Reviso : Ing. Z.N.G.C.			
Ubicación		RED DE DISTRIBUCION					N° Vivienda : 10			
Calicata		C-01		Nivel freático		Prof. Exc. : 1.10 (m)		Cota As. : 1022.00 (msnm)		
Cota As. (m)		Est.		Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACION			
							AASHTO SUCS SIMBOLO			
1022.00	I	Materia orgánica o turba, con restos de raíces y palos, de color negro o gris.				OL		0.10		
1021.90	II	arena arcillosa con presencia de grava, de color marrón				SC		1.00		
1020.90										



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ


REGISTRO DE EXCAVACION									
FORMULA	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						Elaboro :	P.B.R	
TESIS :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"						Reviso :	Ing. Z.N.G.C.	
Ubicación	RED DE DISTRIBUCION						N° Vivienda	23	
Calicata	C-02	Nivel freático:	Prof. Exc.:	2.00	(m)	Cota As.	914.21	(msnm)	
Cota As.	(m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACION			ESPESOR
						AASHTO	SUCS	SÍMBOLO	HUMEDAD
									(m)
									(%)
914.21		I	Materia orgánica o turba, con restos de raíces y palos, de color negro o gris.				CL		0.20
914.01									
		II	Arena Arcillosa de baja plasticidad de color rojizo.				CL		1.80
912.21									



Marcelo
Jose Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
 TARPOTO - PERÚ

REGISTRO DE EXCAVACION												
FORMULA		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					Elabora :		P.B.R			
TESIS :		"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE					Reviso :		Ing. Z.N.G.C.			
							N° Vivienda		35			
Ubicación		RED DE DISTRIBUCION					Fecha :		28/09/2017		Observ.	
Calicata		C-03	Nivel freático:	Prof. Exc.:	2.00	(m)	Cota As. 897.16 (msnm)		ESPESOR			HUMEDAD
Cota As. (m)		Est.	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACION			(m)			
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO			(%)	
897.10	I	Materia orgánica o turba, con restos de raíces y palos, de color negro o gris.						OL		0.05	-	
897.11												
	II	Arcilla de alta plasticidad de color naranja con pigmentación gris						CH		1.95		
895.10												



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

REGISTRO DE EXCAVACION									
FORMULA		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				Elaboro : P.B.R			
TESIS :		"DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"				Reviso : Ing. Z.N.G.C.			
Ubicación		RED DE DISTRIBUCION				Fecha : 28/03/2014			
Calicata	C-04	Nivel freático:	Prof. Exc.:	2.00	(m)	Cota As.	917.71	(msnm)	
						ESPESOR		HUMEDAD	
Cota As.	Est.	Descripción del Estrato de suelo							
(m)						CLASIFICACION			
						AASHTO		SUCS	
								SIMBOLO	
917.71	I	Materia orgánica con restos de raíz, de color marron, con restos de raíces y palos, vegetación en terreno natural						0.10	
917.61									
	II	Arena arcillosa de baja plasticidad de color marron, de consistencia baja en terreno natural						1.90	
913.71									



Marcelo
Jose Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



PERFIL ESTRATIGRAFICO

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU
 FECHA : 06 / 10 / 2017
 Sondaje : CAPTACION PROYECTADO
 Muestra :

Profundidad : — nivel de Sub rasante de terreno natural.

Progresiva : 0 + 000 Km.

OBRA : CAPTACION PROYECTADO

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			E _h , gr/cm ³	W, %			
0.00	C A L I C A T A					<p>Grava arcillosa (GC): En este caso en particular no se ha podido extraer muestras para los ensayos correspondientes al encontrar lecho rocoso, estratigráfica y fragmentada en la captación, asumiendo valores de la capacidad portante mayores a $Q_{adm} > 5 \text{ Kg/cm}^2$. Condición in situ: Grava arcillosa de color gris, con napa freática a 0.10 m de profundidad.</p>	GC




Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



PERFIL ESTRATIGRAFICO

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAU
 FECHA : 06 / 10 / 2017
 Servicio : C - 02
 Muestra : M-1

Profundo : 0.20 – 1.50 m - nivel de Sub rasante de terreno natural.

OBRA : SEDIMENTADOR

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (USCS)
			DN, gramo	W %			
0.00	C					Material Orgánico o Turba. Condición in situ: de color negro, con restos de raíces y palos, vegetación de terreno natural.	PT
0.20							
	A						
	L			21.26		Arena arcillosa (SC): de consistencia baja, húmeda, con 43.46 % de mezcla de limo; 55.60 % de de arena sub angulosa y 0.94 % de grava. Condición in situ: compacta, de color marrón oscuro, presencia de rocas areniscas grandes esparcidas por todo el terreno.	SC
1.50	C						
	A					— PRESENCIA DE SUELO ROCOSO A 1.50 M, —	
	T						
	A						




Jose Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIRA 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATAOCH
 TARPOTO - PIURA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

TEST : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAO, MOYOBAMBA - 2017"

TESTISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA YARAO

FECHA : 06 / 10 / 2017

Sonotaje : C - 03

Muestra : M-1 / M-2

Profundidad : 0.20 - 1.70 m - nivel de Sub rasante de terreno natural.

OBRA : PIAT PROYECTADO

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (USCS)
			DN, g/cm ³	M %			
0.00	C					Material Orgánico o Turba. Condición in situ: de color negro, con restos de raíces y palos, vegetación de terreno natural.	PT
0.20							
0.70	A		M-1	8.95		Arena mal Graduada con Limo (SP-SM): No plástico, con 7.67 % de mezcla de limo; 92.33 % de de arena sub angulara y 0.00 % de grava . Condición in situ: Compacidad media, de color beige.	SP-SM
	L						
1.70	C		M-2	7.84		Arena mal Graduada con Limo (SP-SM): No plástico, con 10.77 % de mezcla de limo; 89.23 % de de arena sub angulara y 0.00 % de grava . Condición in situ: Compacidad media, de color amarillenta con presencia de fondo rocoso con rocas areniscas grandes.	SP-SM
	A						
	A					— PRESENCIA DE SUELO ROCOSO A 1.70 M —	



Jose Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CAJATAMBO
 TARAMPO - PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAO, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICADO : COMUNIDAD NATIVA YARAO

FECHA : 06 / 10 / 2017

Sondaje : C - 04

Muestra : M-1

Profundidad : 0.20 - 1.20 m - nivel de Sub rasante de terreno natural.

OBRA : RESERVOIRIO

PROFUNDIDAD (METERS)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	FILTROS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUS)
			UPL. gr/cm ³	W %			
0.00	C					Material Orgánico o Turba. Condición in situ: de color negro, con restos de raíces y palos, vegetación de terreno natural.	PT
0.20							
1.20	A		M-1	16.23		Arena arcillosa (SC): de consistencia baja, húmeda, con 37.18 % de mezcla de limo; 57.05 % de arena sub angulosa y 5.77 % de grava. Condición in situ: compacta, de color beige, con presencia de rocas areniscas grandes esparcidas por todo el terreno.	SC
	I						
	C						
	A					— PRESENCIA DE SUELO ROCOSO A 1.20 M. —	
	T						
	A						



Jose Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901

TEST DE PERCOLACION EN EL COMUNIDAD NATIVA DE YARAU.

Objetivo

El objetivo de la prueba es realizar los procedimientos establecidos en el anexo 1 de la Norma IS.020 del RNE con el objetivo de determinar la capacidad de absorción del terreno del área de influencia donde se encuentra asentado el Comunidad Nativa de Yarau, con la finalidad de establecer el diseño más apropiado del sistema de saneamiento en función de la percolación del suelo, que servirá para la disposición de las Unidades Básicas de Saneamiento en la siguiente tesis.

Actividades de campo

Los trabajos de campo se han realizado teniendo en consideración el procedimiento establecido en la norma IS.020.

La ubicación de las excavaciones para la ejecución de las pruebas de campo se realizó en coordinación con los pobladores y autoridades del centro poblado

Cálculos de gabinete e interpretación de resultados

Al haberse encontrado presencia de roca en la calicata C-1 del Comunidad Nativa de Yarau, no se ha realizado la prueba de infiltración en esta excavación.

La ubicación de las calicatas excavadas para las pruebas de percolación, se presenta en el siguiente cuadro:

COMUNIDAD NATIVA YARAU				
CALICATA	COORDENADAS		PROF(m)	REFERENCIA
	ESTE	NORTE		
CALICATA N° T- 01	295105.062	9321745.224	1.10	VIVIENDA N° 10
CALICATA N° T- 02	295920.177	9322366.938	2	VIVIENDA N° 33
CALICATA N° T- 03	296118.501	9322061.314	2	VIVIENDA N° 24
CALICATA N° T- 04	295869.809	9322739.148	2	VIVIENDA N° 58

Para el Comunidad Nativa de Yarau, las pruebas de infiltración se han realizado en las calicatas: C-T-02, C-T-03, C-T-04, cuyo resultado se muestra en los cuadros siguientes:

- CALICATA N° T- 02

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	10,00	3'	30'
2	20,00	6'	30'
3	30,00	9'	30'
			0,30

TASA DE INFILTRACIÓN (T_s = Min/cm)

TIEMPO=	30	MINUTOS
ALTURA=	30	CM
T_s =		1

- CALICATA N° T- 03

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	1,00	30'	30'
2	2,00	60'	30'
3	3,00	90'	30'
4	4,00	120'	30'
5	5,00	150'	30'
6	6,00	180'	30'
7	7,00	210'	30'
8	8,00	240'	30'
			30,00

TASA DE INFILTRACIÓN (T_s = Min/cm)

TIEMPO=	30	MINUTOS
ALTURA=	8	CM
T_s =		3,75

- CALICATA N° T- 04

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	1,00	30'	30'
2	2,00	60'	30'
3	3,00	90'	30'
4	4,00	120'	30'
5	5,00	150'	30'
6	6,00	180'	30'
7	7,00	210'	30'
8	8,00	240'	30'
			30,00

TASA DE INFILTRACIÓN (T_s = Min/cm)

TIEMPO=	30	MINUTOS
ALTURA=	8	CM
T_s =		3,75

PANEL FOTOGRAFICO

Calicata N° T-01 excavada, pero no se pudo hacer la prueba de percolación



Calicata N° T-02 excavada para la prueba de percolación



Calicata N°T-03 excavada para la prueba de percolación



Calicata N°T-04 excavada para la prueba de percolación





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

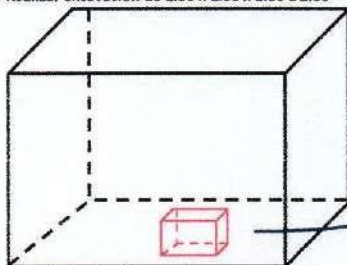
Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

TEST DE PERCOLACION

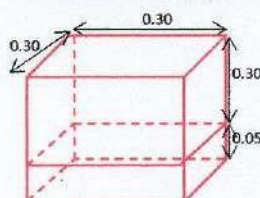
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"		TEST DE PERCOLACIÓN: Calicata N°: T-01 Casa N°: 10
UBICACIÓN:	COMUNIDAD NATIVA: YARAO DISTRITO: MOYOBAMBA PROVINCIA: MOYOBAMBA DEPARTAMENTO: SAN MARTIN	BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO: Topografía semiplana, superficie conformado por suelo organico (OL) y substratos conformado por grava (G) arena(S) y arcilla de baja Plasticidad (CL)
REGISTRADO POR:	PERCY BOCANEGRA ROJAS	
FECHA EJECUCION:	28/09/2017	

PROCEDIMIENTO EMPLEADO:

1.- Realizar excavación de 1.00 x 1.00 x 1.80 a 2.00



2.- Realizar excavación pequeña de 0.30 x 0.30 x 0.35



- 3.- En los últimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava.
- 4.- Enrasar durante 4 horas de agua la excavación pequeña.
- 5.- Preparar una regla graduada cada 1 cms.
- 6.- Preparar cuadro y anotar resultados.
- 7.- Anotar en la pizarra la descripción de la calicata.

REGISTRO FOTOGRAFICO

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-



CONCLUSIONES:

No se realizó el Test de Percolación, ya que se encontro con fondo rocoso.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda implementar Unidad Básica de Saneamiento Tipo arrastre hidráulico



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901

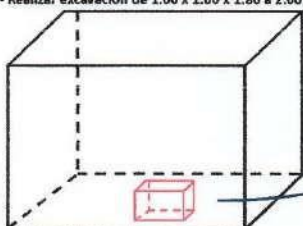


TEST DE PERCOLACION


PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"		TEST DE PERCOLACIÓN: Calicata N°: T-02 Casa N°: 23
UBICACIÓN:	COMUNIDAD NATIVA YARAU DISTRITO: MOYOBAMBA PROVINCIA: MOYOBAMBA DEPARTAMENTO: SAN MARTIN	BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO: Topografía plana, superficie conformado por suelo organico (OL) y substratos conformado por arena gravoso.
REGISTRADO POR:	PERCY BOCANEGRA ROJAS	
FECHA EJECUCION:	28/09/2017	

PROCEDIMIENTO EMPLEADO:

1.- Realizar excavación de 1.00 x 1.00 x 1.80 a 2.00



2.- Realizar excavación pequeña de 0.30 x 0.30 x 0.35



3.- En los últimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava.
4.- Enrasar durante 4 horas de agua la excavación pequeña.
5.- Preparar una regla graduada cada 1 cms.
6.- Preparar cuadro y anotar resultados.
7.- Anotar en la pizarra la descripción de la calicata.

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	10.00	3'	30"
2	20.00	6'	30"
3	30.00	9'	30"
		0.30	

REGISTRO FOTOGRAFICO



CALCULO DE LA TASA DE INFILTRACION

Según la Norma I.S 020:

ANEXO1: PRUEBA DE PERCOLACION – PROCEDIMIENTO

El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento de acuerdo con las condiciones locales.

* TASA DE INFILTRACION

$$Ts = MIM/CM$$

TIEMPO= 30 MINUTOS

ALTURA= 30 CM

$$Ts = 1 \text{ MIM/CM}$$

7.1.1. CAMPOS DE PERCOLACIÓN

a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla.

TABLA1
CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN
RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistema de tratamiento y disposición final.

CONCLUSIONES:

Suelo de percolación rápida, de acuerdo a la NORMA TÉCNICA I.S. 020

RECOMENDACIONES:

Se recomienda implementar Unidad Básica de Saneamiento Tipo arrastre hidráulico



Jose Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901

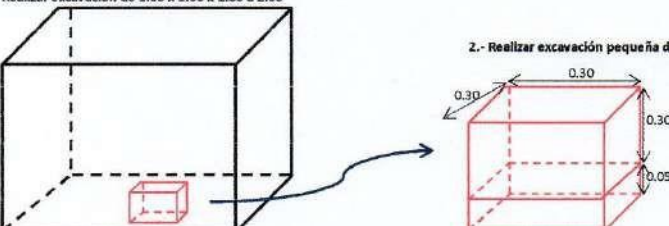


TEST DE PERCOLACION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"		TEST DE PERCOLACIÓN: Calicata N°: T-03 Casa N°: 35
UBICACIÓN:	COMUNIDAD NATIVA YARAU DISTRITO: MOYOBAMBA PROVINCIA: MOYOBAMBA DEPARTAMENTO: SAN MARTIN	BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO: Topografía plana, superficie conformado por suelo organico (OL) y substratos conformado por suelos de textura moderadamente fina a media
REGISTRADO POR:	PERCY BOCANEGRA ROJAS	
FECHA EJECUCION:	28/09/2017	

PROCEDIMIENTO EMPLEADO:

- 1.- Realizar excavación de 1.00 x 1.00 x 1.80 a 2.00
- 2.- Realizar excavación pequeña de 0.30 x 0.30 x 0.35
- 3.- En los últimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava.
- 4.- Enrasar durante 4 horas de agua la excavación pequeña.
- 5.- Preparar una regla graduada cada 1 cms.
- 6.- Preparar cuadro y anotar resultados.
- 7.- Anotar en la pizarra la descripción de la calicata.



RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	1.00	30'	30'
2	2.00	60'	30'
3	3.00	90'	30'
4	4.00	120'	30'
5	5.00	150'	30'
6	6.00	180'	30'
7	7.00	210'	30'
8	8.00	240'	30'
		30.00	

REGISTRO FOTOGRAFICO



CALCULO DE LA TASA DE INFILTRACION

Según la Norma I.S 020:

ANEXO1: PRUEBA DE PERCOLACIÓN – PROCEDIMIENTO

El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento de acuerdo con las condiciones locales.

* TASA DE INFILTRACION

$$Ts = MIM/CM$$

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= 30 \text{ MINUTOS} \\ \text{ALTURA} &= 8 \text{ CM} \\ Ts &= 3.75 \text{ MIM/CM} \end{aligned}$$

7.1.1. CAMPOS DE PERCOLACIÓN

a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla:

TABLA 1
CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN
RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se consideran aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistema de tratamiento y disposición final.

CONCLUSIONES:

Suelo de percolación rápida, de acuerdo a la NORMA TÉCNICA I.S. 020

RECOMENDACIONES:

Se recomienda implementar Unidad Básica de Saneamiento y Medio Ambiente



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR. 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

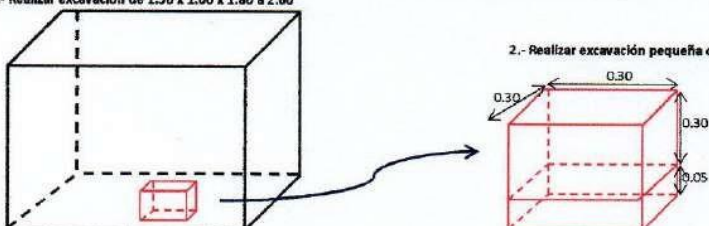
Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

TEST DE PERCOLACION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"		TEST DE PERCOLACIÓN: Calicata N°: <input type="text" value="T-04"/> Casa N°: <input type="text" value="45"/>
UBICACIÓN: COMUNIDAD NATIVA YARAU DISTRITO: MOYOBAMBA PROVINCIA: MOYOBAMBA DEPARTAMENTO: SAN MARTIN		BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO: Topografía plana, superficie conformado por suelo organico (OL) y substratos conformado por suelos arenosos de textura mediana.
REGISTRADO POR: PERCY BOCANEGRA ROJAS		
FECHA EJECUCION: 28/09/2017		

PROCEDIMIENTO EMPLEADO:

1.- Realizar excavación de 1.50 x 1.00 x 1.80 a 2.00



2.- Realizar excavación pequeña de 0.30 x 0.30 x 0.35

3.- En los últimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava.
4.- Enrasar durante 4 horas de agua la excavación pequeña.
5.- Preparar una regla graduada cada 1 cms.
6.- Preparar cuadro y anotar resultados.
7.- Anotar en la pizarra la descripción de la calicata.

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION			
MUESTRAS	H (cm)	T. ACUMULADO	T. PARCIAL
1	1.00	30"	30"
2	2.00	60"	30"
3	3.00	90"	30"
4	4.00	120"	30"
5	5.00	150"	30"
6	6.00	180"	30"
7	7.00	210"	30"
8	8.00	240"	30"
		30.00	

REGISTRO FOTOGRAFICO



CALCULO DE LA TASA DE INFILTRACION

Según la Norma I.S 020:

ANEXO1: PRUEBA DE PERCOLACIÓN – PROCEDIMIENTO

El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento de acuerdo con las condiciones locales.

* TASA DE INFILTRACION

$$Ts = \text{MIM/CM}$$

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= 30 \text{ MINUTOS} \\ \text{ALTURA} &= 8 \text{ CM} \\ Ts &= 3.75 \text{ MIM/CM} \end{aligned}$$

7.1.1. CAMPOS DE PERCOLACIÓN

a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla:

TABLA 1
CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistema de tratamiento y disposición final.

CONCLUSIONES:

Suelo de percolación rápida, de acuerdo a la NORMA TÉCNICA I.S. 020

RECOMENDACIONES:

Se recomienda implementar Unidad Básica de Saneamiento tipo Arzobispo hidráulico



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- a) El test de percolación para Yarau se han realizado en las calicatas: T-02, T-03 y T-04 ya que en la Calicata T-01 se encontró roca a una profundidad de 0.30 m.
- b) La tasa de Infiltración que se ha determinado en las pruebas realizadas son menores a 4 minutos por centímetro, por tanto el terreno es de percolación rápida, lo cual indica que la tecnología en cuanto a saneamiento a implementar acorde con el tipo de terreno son las unidades básicas de saneamiento tipo arrastre hidráulico.

ESTUDIOS DE CANTERA

INTRODUCCION

Se ha realizado el informe técnico del **Estudio de la Cantera Guayaquil**, para la elaboración de los Diseños de Mezcla para la tesis: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

Para realizar este trabajo se recopiló toda la información geológica existente en la zona en estudio, con la cual se planificó un trabajo de exploración de agregados que fuese el más adecuado y con este criterio realizar los ensayos de diseños de mezcla en la cantidad necesaria, y distribuirlos los más adecuadamente posible. Se efectuaron ensayos de laboratorio y posteriormente se evaluaron los datos obtenidos, todo lo cual permitió conocer el comportamiento de los agregados de la cantera en estudio.

Con el conocimiento de las características geológicas y evaluación de información existente, se delimitó los diferentes aspectos de un comportamiento característico observado o probable de los agregados, frente a la disponibilidad y calidad que garanticen un óptimo rendimiento.

GENERALIDADES

1.1 Objeto del Informe de Estudio de Canteras

El presente informe de Estudio de Canteras tiene por objeto investigar, identificar y evaluar las características físico mecánicas de los agregados y sus propiedades con la finalidad de definir los diseños de mezcla de las obras civiles a ser construidos para el Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

El informe de estudio de canteras, se ha desarrollado en base a la investigación geotécnica de campo realizada y los resultados de los ensayos del laboratorio de las muestras analizadas, teniendo como objetivos específicos:

- Determinar el perfil y las propiedades físico – mecánicas - químicas de los agregados hallados bajo la superficie y sobre ella (material agregado), así como los parámetros de resistencia para los diseños de mezcla para las obras civiles donde se ejecutara el proyecto.
- Localizar e identificar los depósitos naturales, el volumen estimado de explotación, su disponibilidad, condición y calidad que garanticen un óptimo rendimiento para los diseños de mezcla.

1.2 Ubicación de la Cantera en Estudio

La cantera en estudio se encuentra ubicada en el Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín. Administrada por el Sr. Dilmer E. Culqui Gonzales, ésta se ha tomado en cuenta por su distancia, acceso y su potencia estimada de explotación.

UBICACIÓN	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m.)	CÓDIGO DE UBIGEO
	ESTE (E)	NORTE (N)		
Sector Guayaquil	241982	9341645	888	220804

1.3 Accesibilidad a la Cantera en Estudio

La accesibilidad a la cantera en estudio se da por vía terrestre, en cualquier época del año y se encuentra ubicada a 0.800 km. Del distrito de Nueva Cajamarca y a 50 Min. De la ciudad de Moyobamba.

UBICACIÓN	Destino		Medio de Transporte	Tiempo (Horas o minutos)	Distancia (Km.)	Tipo de vía	Estado de la Vía
	De	A					
SECTOR	Moyobamba	Nueva Cajamarca	Auto o camioneta	40 min	50	Asfaltada	Buena
GUAYAQUIL	Nueva Cajamarca	Guayaquil	Auto o camioneta	10 min	0.80	Afirmada	Regular

1.4 Geomorfología

Su Geomorfología está compuesto principalmente por secuencias calcáreas, conformadas por calizas bituminosas de tonalidades gris oscuro y calizas dolomíticas de tonalidad gris claro correspondiente al Grupo Pucará. También, forman parte de este relieve las secuencias de la Formación Contaya, compuestas por secuencias lutáceas y calcáreas.

1.5 Geología

La cantera en estudio se encuentra ubicada en la cuadrícula de la carta geológica nacional de Nueva Cajamarca (12-i) (INGEMMET). La geología predominante está constituida por rocas sedimentarias de piedras calizas que van desde conglomerados polimícticos moderadamente consolidadas a gravas y gravillas de naturaleza variada (pelíticas, samíticas, intrusivas).

1.6 Clima

La zona de estudio presenta un clima es húmedo y semicálido. Las temperaturas varían entre 22° C mínima y 28° C máxima. Los meses entre julio y septiembre son los más fríos y durante la noche la temperatura puede bajar hasta 15° C.

ESTUDIO DE CANTERA PARA DISEÑOS DE MEZCLA

Información previa

Para la confección del presente informe se ha evaluado a la **CANTERA GUAYAQUIL**, para definir los diseños de mezclas necesarios que permitan efectuar el diseño definitivo de **Resistencias de Concreto (100, 140, 175 y 210 Kg./cm²)**, para las obras civiles a ser construidos para proyecto de tesis : “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”, y determinar sí los agregados para mezclas de concreto son o no aptos para el tipo de obra a emplear, que garanticen un óptimo rendimiento, disponibilidad, condición y calidad.

La cantera a estudiar

La cantera en estudio es administrada por el Sr. Dilmer E. Culqui Gonzales, se encuentra ubicada estratégicamente relativamente cercana a las zonas de ejecución de las obras civiles del proyecto (Coord. UTM: N: 9341645 y E: 241982) y de acuerdo al levantamiento topográfico se determinó que la zona de extracción es ondulada a plana, cuenta con una carretera afirmada que facilita el acceso a la zona de extracción de los agregados, cuenta con los siguientes materiales a explotar:

NOMBRE	UBICACION	USO / TIPO DE MATERIAL	POTENCIA ESTIMADA	RENDIMIENTO	MÉTODO DE EXPLOTACIÓN
Cantera Guayaquil	Sector Guayaquil, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín (Coord. UTM: N: 9341645 y E: 241982)	Piedra Chancada de 1/2"	128,000 M3	85 %	Con Cargador Frontal, Excavadora, Zaranda mecánica, su acceso es favorable durante todo el año.
		Arena Gruesa de caliza chancada de 4.75 MM (residuos del chancado de la piedra caliza)	200 M3	50 %	
		Piedra Chancada de 1 1/2" a 3/4"	119,000 M3	85 %	
		Piedra Base de Río Grande de 8" a Más	110,000 M3	95 %	

La caracterización del área de investigación como depósitos sedimentarios nos permite tener claro que los materiales que pueden encontrarse tendrán una durabilidad buena y un volumen regular a muy bueno, en cuanto a la calidad se demostrara con la aplicación de los ensayos de laboratorio realizado.

De las visitas realizadas a la cantera en estudio se procedió a la toma de las muestra de los materiales de agregados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

2.2 EXPLORACIÓN DE CAMPO

Con el objeto de determinar las características física Mecánica de los agregados para mezclas de concreto, para determinar sí estos son o no aptos, se llevó a cabo investigaciones, mediante la toma de las muestra de los materiales teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales (MTC E 101).

De los materiales representativas extraídas se tomaron muestras selectivas, los que fueron descritas mediante una tarjeta control de identificación, ubicación, muestra, pesaje, fecha y profundidad, luego fueron puestos en bolsas de

polietileno para su traslado al laboratorio; durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevó un registro en el que se anotó las características de compacidad, color y tipo de uso de cada una de las muestras.

Cuadro 1

Relación de las Muestras Extraídas

Muestra	Material de Agregado	Tipo de Extracción	Pesaje (Kg.)	Observación
M - 01	Piedra Caliza Chancada	Manual	90 Kg. Aprox.	Agregados de grava bien graduada (GW), de color gris, el tamaño promedio de grava es de 1", el tamaño máximo es de 1 1/2", de textura rugosa y de forma sub angular.
M - 02	Arena Gruesa de Caliza Chancada de 4.75 MM (residuos de la caliza chancada)	Manual	90 Kg. Aprox.	Agregados de arena bien graduada (SW), de color gris, compacta.

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de agregados fueron clasificados, seleccionados y ensayados siguiendo el procedimiento de las normas vigentes de Ensayos del MTC o normas publicadas por la ASTM internacionales como el método SUCS, incluyendo técnicas estadísticas para el análisis de los datos realizados por personal calificado en las instalaciones del Laboratorio, con equipos debidamente calibrados, que garanticen la exactitud o validez de los resultados de los ensayos.

Los ensayos y pruebas que se efectuaron de las muestras representativas, para la evaluación de agregados para mezclas de concreto son las siguientes:

ENSAYOS ESTANDAR Y ENSAYOS ESPECIALES PARA LOS AGREGADOS GRUESO, FINO Y GLOBAL, PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO

Cuadro “A”: Ensayos ejecutados para el Agregado Fino: **Arena Gruesa de Caliza Chancada de 4.75 MM de la Cantera Guayaquil.**

Nº	ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	REQUISITO
01	Contenido de Humedad	ASTM D2216, MTC E108	No Aplica
02	Análisis Granulométrico	ASTMD422, MTC E107, NTP 400.012	No Aplica
03	Límite Líquido y Límite Plástico	ASTM D427 / 4318, MTC E110 / E111	No Aplica
04	Clasificación Unificada de Suelos	ASTM D2487	No Aplica
05	Material mas fino que pasa el tamiz N° 200	NTP 400.018	Maximo 5 %
06	Partículas desmenuzables	ASTM C142 / NTP 400.015	Maximo 3%
07	Equivalente de Arena	ASTM D2419, MTC-E114, NTP 334.146	$\geq 65\%$ ($f_c \geq 210 \text{ kg/cm}^2$) $\geq 75\%$ ($f_c < 210 \text{ kg/cm}^2$)
08	Durabilidad en el Agregado Pérdida por ataque de Sulfato de Sodio	ASTM C- 88, NTP 400.016	Maximo 15%
09	Impurezas Orgánicas	ASTM C40, MTC E 213, NTP 400.024	No demuestra presencia nociva de materia organica
10	Contenido de Cloruros Solubles en agua	NTP 400.042	600 ppm
11	Contenido de Sulfatos Solubles en agua	NTP 400.042	600 ppm
12	Gravedad Especifica y Absorción del Agregado	ASTM C-128, MTC E205	No Aplica
13	Peso Unitario del Agregado Fino	ASTM C-29, MTC E203	No Aplica

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de ensayo de laboratorio, se realizó los diseños de mezclas correspondientes para las diferentes estructuras del proyecto de Saneamiento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio forma parte del Proyecto de tesis: “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

El estudio de la “**Cantera Guayaquil**”, se llevó a cabo con la finalidad de estudiar los agregados finos y agregados gruesos, para la elaboración de los diseños de mezclas del concreto hidráulico de las diferentes resistencias

de la estructuras del proyecto, la cantera Guayaquil está ubicado en la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín.

- Para la elaboración de los diseños de Mezclas de resistencias $F'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$, $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ y $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$; se utilizó los siguientes tipos de materiales y procedencias:
 - **Procedencia de la Muestra:** AGREGADO FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM - CANTERA GUAYAQUIL - Ubicado en El Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
 - **Procedencia de la Muestra:** AGREGADO GRUESO: PIEDRA CALIZA CHANCADA - CANTERA GUAYAQUIL - Ubicado en el Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
- Se elaboró un cuadro resumen de los diferentes ensayos realizados a la cantera Guayaquil (Ver anexos).
- Se determinó que por su ubicación y potencia, la Cantera Guayaquil, será empleada durante la ejecución de la obra para la fabricación de mezcla de concreto.
- Luego del análisis y evaluación de los resultados de los ensayos ejecutados a la Cantera Guayaquil, cumplen con los requisitos de las normas y efectivamente puede usarse para los trabajos antes mencionados.
- Respecto a la sismicidad del área de estudio, ésta se encuentra ubicada dentro la zona N°2 (Zona de moderada a alta actividad sísmica), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que se presenten sismos de considerable magnitud, con intensidades de V a VIII en la Escala de Mercalli Modificada.
- De los análisis químicos de los agregados indican que las concentraciones de cloruros y sulfatos están por debajo de los límites de concentración y que no son nocivos para las obras proyectadas, por tanto no representan problemas de agresión química al concreto ni al acero de refuerzo de las cimentaciones, pudiéndose usar cemento Pórtland Tipo I, u otro similar.
- Se recomienda utilizar el agua potable de la zona del proyecto.

- Las proporciones encontradas son referenciales y deberán ajustarse en obra, mediante cilindros o muestras de prueba.
- Durante la prueba el cilindro ha sido cargado a un ritmo uniforme de 2.45 kg/cm²/s.
- Para la Dosificación en Volumen para el Agua Efectiva deberá multiplicarse por 28.315 para obtener la cantidad en litros por bolsa de cemento.
- La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra probadas a los 28 días. (ASTM C-192-90a y C-39-93a).
- La relación entre la resistencia obtenida a los 7 días y la resistencia a los 28 días, es aproximadamente: $f'_{c7} = 0.67f'_{c28}$
- Empíricamente se puede tomar: $f'_{c28} = f'_{c7} + 8\sqrt{f'_{c7}}$.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

MTC E 205 - 2000

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AG. FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM, PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (N° 4<FINOS>N°200)	
DETERMINACIÓN No	1
Número Recipiente de Ensayo	
Peso del Agregado Fino SSS, g	300
Peso de frasco + agua + Agregado Fino SSS, g	846.3
Temperatura en T° C.	24.8
Peso del frasco + agua, g	657.9
Peso del Agregado Fino Seco, g	297.9
PESO ESPECÍFICO BULK, (g/cm ³)	2.669
PESO ESPECÍFICO BULK S.S.S. (g/cm ³)	2.688
PESO ESPECÍFICO BULK APARENTE, (g/cm ³)	2.720
ABSORCIÓN (%)	0.70

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)
AG. FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM	2.720	0.70



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES EN AGUA PARA AGREGADO FINO (CONCRETO) NTP 400.042 (2001)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM,
PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO DE CLORUROS CI (PPM)
AG. FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM	57.00




Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 70901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES EN AGUA PARA **AGREGADO FINO (CONCRETO)** **NTP 400.042 (2001)**

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM,
PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO DE SULFATOS SO ₄ (PPM)
AG. FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM	83.00




Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE DURABILIDAD EN EL AGREGADO FINO PÉRDIDA CON SULFATO DE SODIO **(ASTM C- 88)**

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM,
PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

I. AGREGADO FINO (AG. FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM) - ANALISIS CUANTITATIVO

Tamaño	Peso requerido (gr)	Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida de Peso (gr)	Perdida de Peso (%)	Gradación original (%)	Perdida Corregida (%)
3/8 a N°4	100	100.0	91.3	8.7	8.70	18.1	1.571
N°4 a N°8	100	100.0	92.2	7.8	7.80	22.1	1.721
N°8 a N°16	100	100.0	94.6	5.4	5.40	10.5	0.569
N°16 a N°30	100	100.0	95.3	4.7	4.70	7.5	0.351
N°30 a N°50	100	100.0	97.4	2.6	2.60	3.6	0.094
N°50 a N°100						8.0	
Pasan N°100						30.2	

TOTALES

100.0 4.31%



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA **NTP 334.146 / ASTM D 2419**

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM,
PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Pobado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

DETERMINACION N°	1	2	3
Saturación (hora inicial)	14:05pm	14:07pm	14:09pm
Saturación (hora final)	14:15pm	14:17pm	14:19pm
Prueba de ensayo (hora inicial)	14:17pm	14:19pm	14:21pm
Prueba de ensayo (hora final)	14:37pm	14:39pm	14:41pm
Lectura - Finos retenida (pulg)	4.0	4.1	4.2
Lectura - Arena retenida (pulg)	3.1	3.2	3.3
Equivalencia de arena (%)	76.8	78.0	77.4
Equivalencia de arena promedio (%)	77.39		

EA =	77.39%
------	--------



Jose Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 70001



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

ARCILLA EN TERRONES Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES DEL AGREGADO FINO **(ASTM C- 142 / NTP 400.015)**

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM,
PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : comunidad nativa Yarau
CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

I. AGREGADO FINO (AG. FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM)

Tamaño	Tamiz para remover los residuos	Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida de Peso (gr)	Porcentaje de Terrones y partículas Desmenuzables corregidas (%)
Nº8 a Nº16	Nº 20	1000.0	999.0	1.0	0.10

TOTALES

0.1%



Marcelo
Jose Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD ASTM - D427 / D4318

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

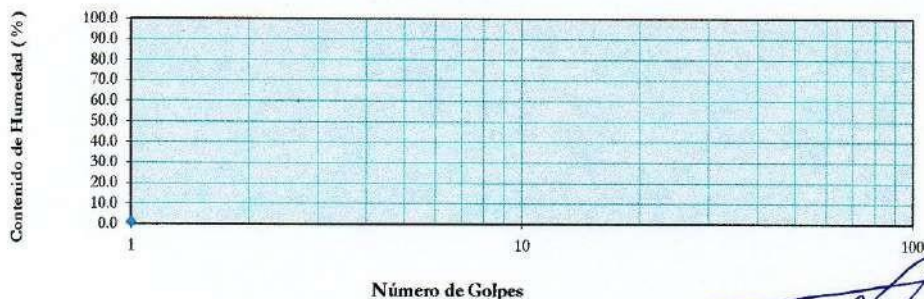
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM,
PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

		USO DEL MATERIAL			UBICACIÓN			Límites de Consistencia
Tara Número	Unidades	1	2	3	1	2	3	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr							Límite Líquido: LL = NP
Peso Tara + Muestra Seca	Gr							Límite Plástico: LP = NP
Peso de la Tara	Gr							Índice de Plasticidad: IP = NP
Peso de la Muestra Seca	Gr							Contenido de Humedad: W _n =
Peso del Agua	Gr							Grado de Consistencia: K _w =
Contenido de Humedad	%							Grado de Consistencia:
Número de Golpes					Promedio:			

LÍMITE LÍQUIDO



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACAYACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO AGREGADO FINO

NTP 400.012

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA :

CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL :

AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM, PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN :

Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD :

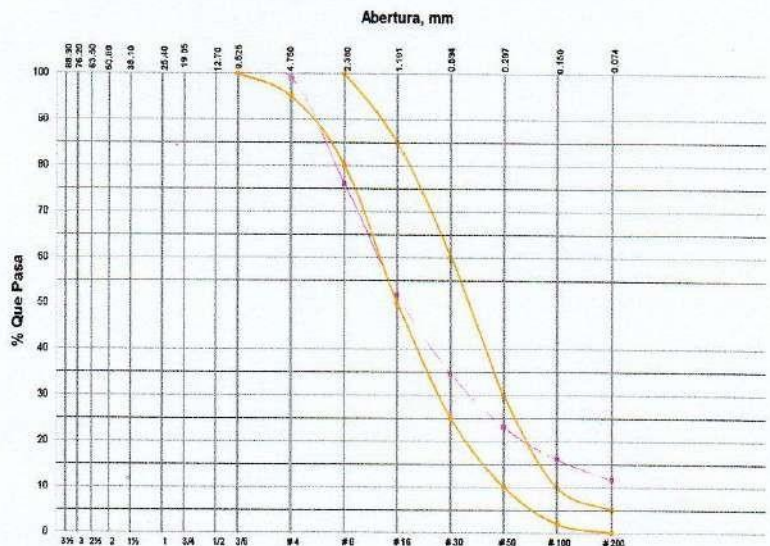
50 Kg. aprox.

A.S.T.M. A. Fino = SI
A.S.T.M. A. Grueso = NO
INMX =

Tamiz	Piedra chancada % q pasa	Arena gruesa % q pasa	Hormigón % q pasa	A. Grueso % q pasa	Mezcla
4	NO	SI	NO		
3 1/2					
3					
2 1/2					
2					
1 1/2					
1					
3/4					
1/2					
3/8		100.00			
# 4		98.10			
# 8		78.02			
# 16		51.82			
# 30		34.02			
# 50		23.04			
# 100		18.13			
# 200		11.60			

PREPARACION	A. Fino
AG. FINO CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM	SI 1.00
MODULO DE FRECUENCIA	SI 2.99

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CAJATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO AGREGADO FINO

NTP 400.012

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM, PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

AGREGADO FINO Peso muestra s 500.00

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa	NTP 400.037 Mínimo	NTP 400.037 Máximo
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº 20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.750	4.50	0.90	0.90	99.10	95	100
Nº 10	2.000	115.40	23.08	23.98	76.02	80	100
Nº 15	1.180	121.00	24.20	48.18	51.82	50	85
Nº 30	0.600	86.00	17.20	65.38	34.62	25	60
Nº 50	0.300	57.00	11.58	76.96	23.04	5	30
Nº 100	0.150	34.56	6.91	83.87	16.13	0	10
Nº 200	0.074	22.64	4.53	88.40	11.60	0	5
Fondo		57.98	11.60	100.00	0.00		
Módulo de Finura				2.99		3.45	2.15

DATOS DE LA MUESTRA DEL AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN : AG. FINO CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM
PROCEDENCIA : CANTERA GUAYAQUIL

MASA SECA ORIGINAL : 500.00 g
MASA TOTAL : 499.98 g
DIFERENCIA : 0.02 g

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

MAT. < MALLA 200 : 11.60 %
Contenido de Humedad: ASTM - D2216
Humedad (%) : 3.5

Límites de Consistencia: ASTM - D427 / D4318

Límites Líquido (%) : NP
Límites Plástico (%) : NP
Índice de Plasticidad (%) : NP
Límites Contracción (%) : NP

Resultados: ASTM - D2487 / D3282

Coefficiente de: - Uniformidad (Cu) : 0.0
- Curvatura (Cc) : 0.0
- Grava (No.4 < Diam < 3") : 0.90
- Arena (No.200 < Diam < No.4) : 87.50
- Inicial (Diam < No.200) : 11.60

Clasificación: - SUCS : SW

Nombre de grupo
ARENA BIEN GRADUADA



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ASTM D - 2216 (2005)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AG. FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM, PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Comunidad Nativa Yarau.

CANTIDAD : 2 Kg. aprox.

Humedad (ASTM - D2216)		
No. Tara		E-24
Peso Tara	(g)	162
Peso Tara + Suelo Húmedo	(g)	662
Peso Tara + Suelo Seco	(g)	657.07
Peso del Agua	(g)	4.93
Peso del Suelo Seco	(g)	495.07
Humedad	(%)	1.00

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
AG. FINO: ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM	1.00



Marcelo
Jose Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO AGREGADO GRUESO, AGREGADO FINO Y GLOBAL NTP 400.012

DATOS DE LAS MUESTRAS

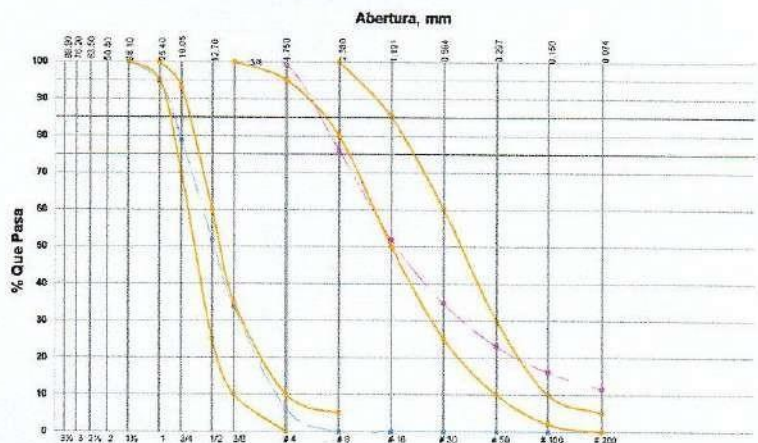
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM, PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

A.S.T.M. A. Fino = SI
A.S.T.M. A. Grueso = SI
UNO = 1"

Tamiz	Piedra chancada % q' pasa	Arene gruesa % q' pasa	Hormigón % q' pasa	A. Grueso % q' pasa	Mezcla % q' pasa
4	SI	SI	NO	SI	SI
3 1/2					
3					
2 1/2					
2					
1 1/2	100.00				100.00
1	94.79				97.08
3/4	78.98				88.23
1/2	51.76				72.98
3/8	33.81	100.00			62.93
#4	6.08	99.10			47.61
#8	0.00	78.02			33.45
#16	0.00	51.82			22.80
#30	0.00	34.62			15.23
#50	0.00	23.04			10.14
#100	0.00	16.13			7.10
#200	0.00	11.60			5.10

PREPARACIÓN	A. Fino	A. Grueso	Hormigón	M. Pínea
MEZCLA AGREGADO Y SUELO	SI	1.00		6.580
MEZCLA AGREGADOS	SI	0.44	0.56	5.131

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



VALORES Y TENDENCIAS ASTM

GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIANA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA MEDIANA	ARENA FINA	ARENA MUY FINA	LIPOS Y ARCILLAS
--------------	---------------	------------	--------------	---------------	------------	----------------	------------------



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO, AGREGADO FINO Y GLOBAL

NTP 400.012

DATOS DE LAS MUESTRAS

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA :

CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL :

AGREGADO GRUESO - PIEDRA CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

AGREGADO FINO - ARENA GRUESA DE CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM, PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN :

Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD :

50 Kg. aprox.

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa	NTP 400.037 Mínimo	NTP 400.037 Máximo
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	260.80	5.22	5.22	94.78	95	100
3/4"	19.050	790.35	15.81	21.02	78.98	85	85
1/2"	12.700	1381.05	27.22	48.24	51.76	25	60
3/8"	9.925	887.40	17.95	66.19	33.81	18	44
Nº 4	4.750	1386.20	27.72	93.92	6.08	0	10
Nº 8	2.360	0.00	0.00	100.00	0.00	0	5
Nº 16	1.180	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 30	0.600	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 100	0.150	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 200	0.074	0.00	0.00	100.00	0.00		
Fondo		304.00	6.08	100.00	0.00		
Módulo de Finura			6.81		7.17		6.56

AGREGADO FINO

Peso muestra seca:

500.00

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa	NTP 400.037 Mínimo	NTP 400.037 Máximo
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.925	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.750	4.50	0.90	0.90	99.10	95	100
Nº 8	2.360	115.40	23.08	23.98	76.02	80	100
Nº 16	1.180	121.00	24.20	48.18	51.82	50	85
Nº 30	0.600	66.00	13.20	61.38	38.62	25	60
Nº 50	0.300	57.90	11.58	72.96	27.04	5	30
Nº 100	0.150	34.56	6.91	79.87	20.13	0	10
Nº 200	0.074	22.64	4.53	84.40	15.60	0	5
Fondo		57.96	11.59	100.00	0.00		
Módulo de Finura			2.99		3.45		2.15

1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	180.85	2.92	2.92	97.08
3/4"	19.050	498.84	8.85	11.77	88.23
1/2"	12.700	838.37	15.24	27.02	72.98
3/8"	9.925	552.78	10.05	37.07	62.93
Nº 4	4.750	875.64	15.92	52.99	47.01
Nº 8	2.360	745.89	13.58	66.55	33.45
Nº 16	1.180	585.82	10.85	77.20	22.80
Nº 30	0.600	416.22	7.67	84.77	15.23
Nº 50	0.300	280.22	5.10	89.86	10.14
Nº 100	0.150	157.26	3.04	92.90	7.10
Nº 200	0.074	109.57	1.99	94.90	5.10
Fondo		280.71	5.10	100.00	0.00
Módulo de Finura			5.13		

IDENTIFICACIÓN	: AG. GRUESO CALIZA CHANCADA DE TM 1"
POCEDENCIA	: CANTERA GUAYAQUIL
MASA SECA ORIGINAL	: 5000.00 g
MASA TOTAL	: 4999.80 g
DIFERENCIA	: 0.20 g
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1"
Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad	(%) 0.56

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido	(%) NP
Límites Plástico	(%) NP
Índice de Plasticidad	(%) NP
Límites Contracción	(%) NP

Resultados; ASTM - D2487 / D3282	
Coefficiente de:	
- Uniformidad (Cu)	0.0
- Curvatura (Cc)	0.0
- Grava (No. 4 < Diam < 3")	93.92
- Arena (No. 200 < Diam < No. 4)	6.08
- Inicie (Diam < No. 200)	0.00
Clasificación:	- SUCS GW
Nombre de grupo	
GRAVA BIEN GRADUADA (el tamaño promedio de la grava chancada es de 1", tamaño máximo es de 1 1/2", de color gris y de forma angular).	

DATOS DE LA MUESTRA DEL AGREGADO FINO	
IDENTIFICACIÓN	: AG. FINO CALIZA CHANCADA DE 4.75 MM
POCEDENCIA	: CANTERA GUAYAQUIL
MASA SECA ORIGINAL	: 500.00 g
MAT. < MALLA 200	: 11.60 %
Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad	(%) 1.00

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido	(%) NP
Límites Plástico	(%) NP
Índice de Plasticidad	(%) NP
Límites Contracción	(%) NP

Resultados; ASTM - D2487 / D3282	
Coefficiente de:	
- Uniformidad (Cu)	0.0
- Curvatura (Cc)	0.0
- Grava (No. 4 < Diam < 3")	0.90
- Arena (No. 200 < Diam < No. 4)	67.60
- Inicie (Diam < No. 200)	11.60
Clasificación:	- SUCS SW
Nombre de grupo	
ARENA MAL GRADUADA, (son los residuos de la caliza chancada de 4.75 MM, de color gris, de consistencia media, no plástico).	



Marcelo
José Marcelo Arávalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que gozamos de la vida
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATECH
TARAPOTO - PERU

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARALI MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACION : CANTERA GUAYAQUIL Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

PESO UNITARIO Y VACIOS DEL AGREGADO GRUESO

MTG E 203 - 2000

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUI: CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACION : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

PESO UNITARIO SUELTO			
TIPO	Gruesos		
Peso del recipiente de medida, g	2040.0		
Peso del agregado más el recipiente de medida, g	22580.0	22970.0	22913.0
Volumen del recipiente de medida, Cm3	14051.0		
PESO UNITARIO SUELTO, g/cm3	1.483	1.490	1.486
	1.486		
PESO UNITARIO COMPACTADO			
TIPO	Gruesos		
Peso del recipiente de medida, g	2040.0		
Peso del agregado más el recipiente de medida, g	24280.0	24400.0	24330.0
Volumen del recipiente de medida, cm3	14051.0		
PESO UNITARIO COMPACTADO, g/cm3	1.583	1.591	1.588
	1.587		

MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO Kg/m ³	PESO UNITARIO COMPACTADO Kg/m ³
CALIZA CHANCADA DE TM 1 1/2"	1400	1507



Marcelo
Jose Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

MTC E 206 - 2000

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO (>Nº4)	
DETERMINACIÓN N°	1
Peso del Agregado Grueso Sumergido, g	844.7
Peso del Agregado Grueso SSS, g	1310.05
Temperatura en T° C.	24.8
Peso del Agregado Grueso Seco, g	1301.22
PESO ESPECÍFICO BULK, (g/cm3)	2.796
PESO ESPECÍFICO BULK S.S.S. (g/cm3)	2.815
PESO ESPECÍFICO BULK APARENTE, (g/cm3)	2.850
ABSORCIÓN (%)	0.68

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO (g/cm3)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)
AG: CALIZA CHANCADA DE TM 1 1/2"	2.850	0.68



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADA DEL AGREGADO GRUESO (ASTM D- 5821)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

REALIZACION DEL ENSAYO:

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL: 1 1/2"
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 7,500 gr.

Porcentaje en peso del número de partículas con el número especificado de caras fracturadas, aproximado al uno por ciento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P = (F + Q/2) / (F + Q + N) \times 100$$

Donde:

P	Porcentaje de partículas con el número especificado de caras fracturadas:	34.69%
F	Peso o cantidad de partículas fracturadas con al menos el número especificado de caras fracturadas:	845.00 gr
Q	Peso o cantidad de partículas cuestionables:	3,513.00 gr
N	Peso o cantidad de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de fractura:	3,142.00 gr

Criterio de fractura especificada.

Dos caras serán consideradas "caras fracturadas" solamente si esta tiene dos áreas mínimas proyectadas tan grandes como la mitad de la máxima área proyectada (máxima área de la sección) de la partícula y la cara tiene aristas bien definidas; esto excluye las pequeñas irregularidades.

Total de masa en gramos, del agregado ensayado.

Tamaño de la muestra 7,500 gr.

Malla en el cual la muestra de suelo fue retenido al iniciar el ensayo.

Malla 1 1/2"

El porcentaje de caras fracturadas fue reportado por pesos.



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATAGHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centros Poblados de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA DEL AGREGADO GRUESO (ASTM D- 5821)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centros Poblados de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

REALIZACION DEL ENSAYO:

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL: 1 1/2"
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 7,500 gr.

Porcentaje en peso del número de partículas con el número especificado de caras fracturadas, aproximado al uno por ciento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P = (F + Q/2) / (F + Q + N) \times 100$$

Donde:

P	Porcentaje de partículas con el número especificado de caras fracturadas:	50.72%
F	Peso o cantidad de partículas fracturadas con al menos el número especificado de caras fracturadas:	3,250.00 gr
Q	Peso o cantidad de partículas cuestionables:	1,108.00 gr
N	Peso o cantidad de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de fractura:	3,142.00 gr

Criterio de fractura especificada.

Una cara será considerada "cara fracturada" solamente si esta tiene un área mínima proyectada tan grande como un cuarto de la máxima área proyectada (máxima área de la sección transversal) de la partícula y la cara tiene aristas bien definidas; esto excluye las pequeñas irregularidades.

Total de masa en gramos, del agregado ensayado.

Tamaño de la muestra 7,500 gr.

Malla en el cual la muestra de suelo fue retenido al iniciar el ensayo.

Malla 1 1/2"

El porcentaje de caras fracturadas fue reportado por pesos.



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CAR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES EN AGUA PARA AGREGADO GRUESO (CONCRETO) NTP 400.042 (2001)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM 11/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Centros Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO DE SULFATOS SO ₄ (PPM)
PIEDRA CHANCADA	74.00




Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

**ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES EN AGUA PARA
AGREGADO GRUESO (CONCRETO)
NTP 400.042 (2001)**

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO DE CLORUROS CI (PPM)
PIEDRA CHANCADA	68.00

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

VºBº:



marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ÍNDICE DE ESPESOR DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS DEL AGREGADO GRUESO

NTP 400.040 / ASTM D 4791

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 11/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

MATERIAL		AGREGADO GRUESO		PARTICULAS CHATAS		PARTICULAS ALARGADAS	
TAMIZ PULGADAS	ABERTURA mm.	PESO RET. gr.	% PASA	PESO gr.	% IPC RET.	PESO gr.	% IPA RET.
2 1/2"	63.000	0.00	100.00				
2"	50.800	679.40	85.76	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	488.00	75.53	17.23	3.53	0.00	0.00
1"	25.400	958.00	55.45	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	523.20	44.48	16.11	3.08	0.00	0.00
1/2"	12.500	622.00	31.44	1.00	0.16	22.10	3.55
3/8"	9.525	532.20	20.29	19.25	3.62	0.00	0.00
1/4"	6.300	602.00	7.67	70.85	11.77	0.00	0.00
< 1/4"		365.70					
PESO INICIAL SECO (gr.)		4770.50		INDICE DE PARTICULAS CHATAS	2.83%	INDICE DE PARTICULAS ALARGADAS	0.50%
PESO DE MUESTRA A TRABAJAR (gr.)		4404.80					
PORCENTAJE DE CHATAS Y ALARGADAS							3.33%



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUI 70801



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE DURABILIDAD EN EL AGREGADO GRUESO PÉRDIDA CON SULFATO DE SODIO (ASTM C- 88)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

I. AGREGADO GRUESO (CALIZA CHANCADA) - ANALISIS CUANTITATIVO

Nº	Tamaño	%	Peso Requerido (gr)	Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida de Peso (gr)	Perdida de Peso (%)	Gradación original (%)	Perdida Corregida (%)
1	1/2" a 1 1/2"		5000 ± 300						
	2 1/2" a 2"	60	3000 ± 300						
	2" a 1 1/2"	40	2000 ± 200						
2	1 1/2" a 3/4"		1500 ± 50						
	1 1/2" a 1"	67	1000 ± 50	1010.3	986.2	24.1	2.39	13.2	0.314
	1" a 3/4"	33	500 ± 30	516.2	471.3	44.9	8.69	7.8	0.681
3	3/4" a 3/8"		1000 ± 10						
	3/4" a 1/2"	67	670 ± 10	673.2	643.1	30.1	4.47	24.3	1.086
	1/2" a 3/8"	33	330 ± 5	328.7	301.7	27.0	8.21	17.8	1.465
4	3/8" a N°4		300 ± 5	302.4	288.1	14.3	4.73	36.8	1.742

TOTALES

100.0

5.29%



INGENIERO CIVIL
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 76907



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centros Poblados de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE ABRASIÓN EN EL AG. GRUESO EN LA MAQUINA DE LOS ÁNGELES

(ASTM C-131)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 11/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

REFERENCIAS DEL ENSAYO	
Gradación empleada	A
Número de revoluciones	500
Peso inicial (gr)	5000
Peso final N°12 (gr)	3408
Coefficiente de desgaste %	31.84%

PORCENTAJE DE DESGASTE :

31.84%




Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 78901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE

ARCILLA EN TERRONES Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C- 142 / NTP 400.015)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

I. AGREGADO GRUESO (GRAVA)

N°	Tamaño	Tamiz para remover los residuos	Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida de Peso (gr)	Perdida de Peso (%)	Gradación original (%)	Porcentaje de Terrones y partículas Desmenuzables corregidas (%)
1	2 1/2" a 1 1/2"	N° 4	5010.8	5009.4	1.4	0.03	8.3	0.00
2	1 1/2" a 3/4"	N° 4	3004.1	3002.2	1.9	0.06	20.3	0.01
3	3/4" a 3/8"	N° 4	2012.3	2010.1	2.2	0.11	34.5	0.04
4	3/8" a N°4	N° 8	1001.6	999.2	2.3	0.23	36.8	0.09

TOTALES

100.0

0.14%




Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD

ASTM - D427 / D4318

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

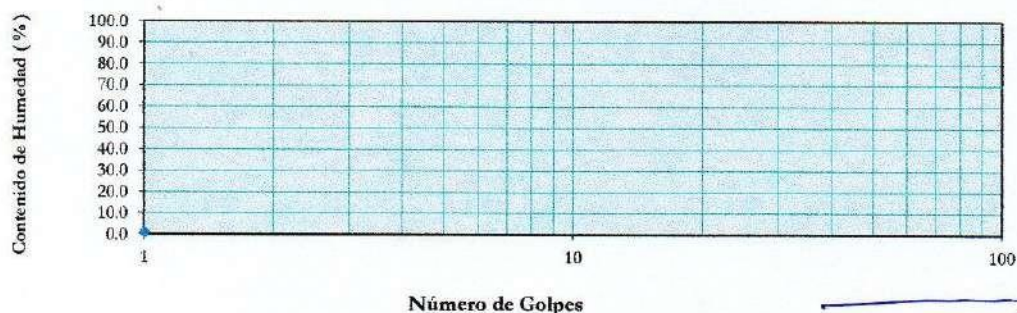
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 11/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN : Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

Tara Número	Unidades	USO DEL MATERIAL			UBICACIÓN			Límites de Consistencia
		1	2	3	1	2	3	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr							Límite Líquido: LL = NP
Peso Tara + Muestra Seca	Gr							Límite Plástico: LP = NP
Peso de la Tara	Gr							Índice de Plasticidad: IP = NP
Peso de la Muestra Seca	Gr							Contenido de Humedad: Wn =
Peso del Agua	Gr							Grado de Consistencia: Kw =
Contenido de Humedad	%							Grado de Consistencia:
Número de Golpes					Promedio:			

LÍMITE LÍQUIDO



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO

NTP 400.012

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provinc
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

AGREGADO GRUESO Peso muestra seca: 5,000.00

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa	NTP 400.037 Mínimo	NTP 400.037 Máximo
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	260.80	5.22	5.22	94.78	95	100
3/4"	19.050	790.35	15.81	21.02	78.98	65	85
1/2"	12.700	1361.05	27.22	48.24	51.76	25	60
3/8"	9.925	897.40	17.65	66.19	33.81	18	44
Nº 4	4.750	1386.20	27.72	93.92	6.08	0	10
Nº 6	2.360	0.00	0.00	100.00	0.00	0	5
Nº 10	1.180	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 30	0.600	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 100	0.150	0.00	0.00	100.00	0.00		
Nº 200	0.074	0.00	0.00	100.00	0.00		
Fondo		304.00	6.08	100.00	0.00		
Módulo de Finura			6.81			7.17	6.56

DATOS DE LA MUESTRA DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN : AG. GRUESO CALIZA CHANCADA DE TM 1"
POCEDENCIA : CANTERA GUAYAQUIL

MASA SECA ORIGINAL : 5000.00 g
MASA TOTAL : 4999.80 g
DIFERENCIA : 0.20 g

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

TAMAÑO MAX. NOMINAL : 1"

Contenido de Humedad; ASTM - D2216

Humedad (%) : 1.2

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318

Límites Líquido (%)	NP
Límites Plástico (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Límites Contracción (%)	NP

Resultados; ASTM - D2487 / D3282

Coeficiente de:	- Uniformidad (Cu)	0.0
	- Curvatura (Cc)	0.0
	- Grava (No. 4 < Diam < 3")	93.92
	- Arena (No. 200 < Diam < No. 4)	6.08
Clasificación:	- Inicio (Diam < No. 200)	0.00
	- SUCS	GW

Nombre de grupo

GRAVA BIEN GRADUADA



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO AGREGADO GRUESO

NTP 400.012

DATOS DE LA MUESTRA

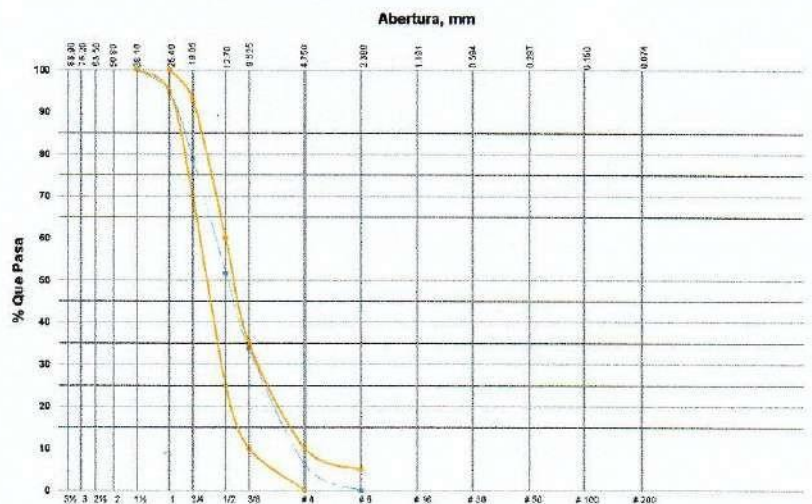
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

A.S.T.M. A Fino =	NO
A.S.T.M. A Grueso =	SI
Nota =	1"

Tamiz	Piedra chancada % q' pasa	Arena gruesa % q' pasa	Hormigón % q' pasa	A. Grueso % q' pasa	Mezcla % q' pasa
4	SI	NO	NO		NO
3 1/2					
3					
2 1/2					
2					
1 1/2	100.00				
1	94.78				
3/4	78.88				
1/2	51.78				
3/8	33.81				
#4	6.08				
#8	0.00				
#16					
#30					
#50					
#100					
#200					

PREPARACIÓN	Ag. Grueso
AG. GRUESO CALIZA CHANCADA DE 1"	SI 1.00
MÓDULO DE FIEGUA	SI 6.81

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



WALLAS Y TAMICES ASTM

GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA MEDIA	ARENA FINA	ARENA MUY FINA	LIMOS Y ARCILLAS
--------------	-------------	------------	--------------	-------------	------------	----------------	------------------



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Centro Poblado de la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ASTM D - 2216 (2005)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA GUAYAQUIL

: AGREGADO GRUESO - CALIZA CHANCADA DE TM DE 1 1/2", PARA DISEÑO DE MEZCLA

USO DEL MATERIAL

UBICACIÓN : Centro Poblado la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja.

CANTIDAD : 5 Kg. aprox.

Humedad (ASTM - D2216)	
No. Tara	E-25
Peso Tara (g)	164
Peso Tara + Suelo Húmedo (g)	764
Peso Tara + Suelo Seco (g)	760.65
Peso del Agua (g)	3.35
Peso del Suelo Seco (g)	596.65
Humedad (%)	0.56

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
AG. GRUESO: CALIZA CHANCADA DE TM 1 1/2"	0.56



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUI 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para las que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CAJATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME

: ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS

: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA

: PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN

: CANTERA GUAYAQUIL, Localidad La Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA

: OCTUBRE 2017

INFORME DE ENSAYO

Diseño de Mezclas - Concreto Normal - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Características de los Agregados

Descripción	OBSERVACION	TMAX pulg	M. Fines pulg	P. U. S. Kg/m ³	P. U. C. Kg/m ³	P. e. g/cm ³	Absorción %	Humedad %	Vacíos %	Perfil del Agregado
A. Fino	Arena Gruesa - Cartera Guayaquil	---	2.90	1649	1781	2.72	0.70	1.00	35.05	caliza chancada de 4.75 MM
A. Grueso	Piedra Chancada - Cartera Guayaquil	1	6.811	1486	1587	2.85	0.88	0.55	44.51	Piedra Chancada
Hormigón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Concreto	Paseo Tipo I	---	---	---	---	3.11	---	---	---	---

Características del Concreto

RESISTENCIA	$f'c$ kg/cm ²	for kg/cm ²	CONSISTENCIA	Slump pulg	Aire Incorporado
210	284	0.550		4	NO

Elemento	Dosificación en Obra		Cantidad de materiales por m ³	
	Peso	Volumen	Peso	Volumen
Método del Comité 211 del ACI				
Agua efectiva	0.56	0.83	215.0 lt.	215.0 lt.
Cemento	1.00	1.00	386.8 kg.	9.10 bls
A. Fino	1.98	1.80	765.1 kg.	0.46 m ³
A. Grueso	2.71	2.73	1047.4 kg.	0.70 m ³

IMPORTANTE

- (a) Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.
- (b) Las proporciones encontradas son referenciales y deberán ajustarse en obra, mediante cilindros o muestras de prueba.
- (c) Durante la prueba a compresión el cilindro será cargado a un ritmo uniforme de $2.45 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$.
- (d) La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra probadas a los 28 días. (ASTM C-192-90a y C-39-93a)
- (e) Para la Dosificación en Volumen para el Agua Efectiva deberá multiplicarse por 28.315 para obtener la cantidad en litros por bolsa de cemento.



Ing. Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO-DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

Diseño de Mezclas - Concreto Normal - $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Características de los Agregados

Descripción	Observación	Tmax pulg	M. Fines pulg	P. U. S. Kg/m ³	P. U. C. Kg/m ³	P. e. gr/m ³	Absorción %	Humedad %	Vacíos %	Perfil del Agregado
A. Fino	Arena Gruesa - Cantera Guayaquil	---	2.80	1649	1781	272	0.70	1.00	35.05	caliza chancada de 4.75 MM
A. Grueso	Piedra Chancada - Cantera Guayaquil	1	6.811	1486	1587	2.85	0.68	0.56	44.61	Piedra Chancada
Hormigón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cemento	Pacasmayo Tipo I	---	---	---	---	3.11	---	---	---	---

Características del Concreto

RESISTENCIA	$f'c$ kg/cm ²	for kg/cm ²	CONSISTENCIA	Slump pulg	Aire Incorporado
175	259	0.607	4	NO	

Elemento	Dosificación en Obra		Cantidad de materiales por m ³	
	Peso	Volumen	Peso	Volumen

Método del Comité 211 del ACI

Agua efectiva	0.60	0.91	205.8 lt	205.8 lt
Cemento	1.00	1.00	340.8 kg	8.02 bls
A. Fino	2.44	2.22	830.4 kg	0.50 m ³
A. Grueso	3.07	3.10	1047.4 kg	0.70 m ³

IMPORTANTE

- (a) Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.
- (b) Las proporciones encontradas son referenciales y deberán ajustarse en obra, mediante cilindros o muestras de prueba.
- (c) Durante la prueba a compresión el cilindro será cargado a un ritmo uniforme de $2.45 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$.
- (d) La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra probadas a los 28 días. (ASTM C-192-90a y C-39-93a).
- (e) Para la Dosificación en Volumen para el Agua Efectiva deberá multiplicarse por 28.315 para obtener la cantidad en litros por bolsa de cemento.



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"

TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS

UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja

FECHA : OCTUBRE 2017

Diseño de Mezclas - Concreto Normal - $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Características de los Agregados

Descripción	OBSERVACIÓN	Twax pulg	M. Finesa pulg	P. U. S. Kg/m ³	P. U. C. Kg/m ³	P. e. gr/m ³	Absorción %	Humedad %	Vacos %	Perfil del Agregado
A. Fino	Arena Gruesa - Cantera Guayaquil	---	2.90	1848	1781	2.72	0.70	1.00	35.06	caliza chancada de 4.75 MM
A. Grueso	Piedra Chancada - Cantera Guayaquil	1	6.811	1486	1687	2.65	0.68	0.66	44.61	Piedra Chancada
Horngón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cemento	Pacasmayo Tipo I	---	---	---	---	3.11	---	---	---	---

Características del Concreto

RESISTENCIA	$f'c$ kg/cm ²	lcr kg/cm ²	CONSISTENCIA	Slump pulg	Aire Incorporado
	140	224	a/c diseño	4	NO

Elemento	Dosificación en Obra		Cantidad de materiales por m ³	
	Peso	Volumen	Peso	Volumen
Método del Comité 211 del ACI				
Agua efectiva	0.66	0.99	195.6 lt	195.6 lt
Cemento	1.00	1.00	297.8 kg	7.01 bls
A. Fino	3.01	2.74	895.7 kg	0.54 m ³
A. Grueso	3.52	3.55	1047.4 kg	0.70 m ³

IMPORTANTE

- (a) Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.
- (b) Las proporciones encontradas son referenciales y deberán ajustarse en obra, mediante cilindros o muestras de prueba.
- (c) Durante la prueba a compresión el cilindro será cargado a un ritmo uniforme de $2.45 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$.
- (d) La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra probadas a los 28 días. (ASTM C-192-90a y C-39-93a).
- (e) Para la Dosificación en Volumen para el Agua Efectiva deberá multiplicarse por 28.315 para obtener la cantidad en litros por bolsa de cemento.





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO GACATACHI
TARAPOTO - PERÚ

INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS
TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017"
TESISTA : PERCY BOCANEGRA ROJAS
UBICACIÓN : CANTERA GUAYAQUIL, Localidad la Florida, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja
FECHA : OCTUBRE 2017

Diseño de Mezclas - Concreto Normal - $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$

Características de los Agregados

Descripción	OBSERVACION	Tuax pulg	M. Fineza Kg/m ³	P. U. S. Kg/m ³	P. U. C. Kg/m ³	P. e. gr/cm ³	Absorción %	Humedad %	Vacios %	Perfil del Agregado
A. Fino	Arena Gruesa - Cantera Guayaquil	---	2.90	1549	1781	2.72	0.70	1.00	35.05	caliza chancada de 4.75 MM
A. Grueso	Piedra Chancada - Cantera Guayaquil	1	6.811	1486	1587	2.85	0.68	0.56	44.61	Piedra Chancada
Hormigón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cemento	Pacasmayo Tipo I	---	---	---	---	3.11	---	---	---	---

Características del Concreto

RESISTENCIA	$f'c$ kg/cm ²	f_{tr} kg/cm ²	CONSISTENCIA	Slump pulg	Aire Incorporado
	100	220	alc diseño	0.772	4 NO

Elemento	Dosificación en Obra		Cantidad de materiales por m ³	
	Peso	Volumen	Peso	Volumen
Método del Comité 211 del ACI				
Agua efectiva	0.66	0.99	185.3 lt.	185.6 lt.
Cemento	1.00	1.00	245.3 kg.	6.01 bls.
A. Fino	3.01	2.74	752.2 kg.	0.58 m ³
A. Grueso	3.52	3.55	1047.4 kg.	0.70 m ³

IMPORTANTE

- (a) Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.
- (b) Las proporciones encontradas son referenciales y deberán ajustarse en obra, mediante cilindros o muestras de prueba.
- (c) Durante la prueba a compresión el cilindro será cargado a un ritmo uniforme de $2.45 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$.
- (d) La resistencia a la compresión se define como el promedio de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra probadas a los 28 días. (ASTM C-192-90a y C-39-93a).
- (e) Para la Dosificación en Volumen para el Agua Efectiva deberá multiplicarse por 28.315 para obtener la cantidad en litros por bolsa de cemento.



Jose Marcello Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
C.R. 78901

VISTA PANORAMICA DE LA CANTERA GUAYAQUIL



MUESTREO DEL MATERIAL AGREGADO



PROCESANDO LAS MUESTRAS EXTRAIDAS



ESTUDIO DE FUENTES

AFORO DE LA FUENTE DE AGUA CAHUAYACU

TESISTA: PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha de aforo:09-09-2017	
Departamento: San Martín	Provincia: Moyobamba	Distrito: MOYOBAMBA
CC.NN YARAU	Tipo de fuente: Quebrada	
Nombre de la Fuente: Quebrada CAHUAYACU	Localización: Coordenadas UTM 18M E 293446.008 N 9320562.164, altitud 1357.44 msnm.	
Método de aforo: Método Velocidad- Área		

Estudio de fuentes

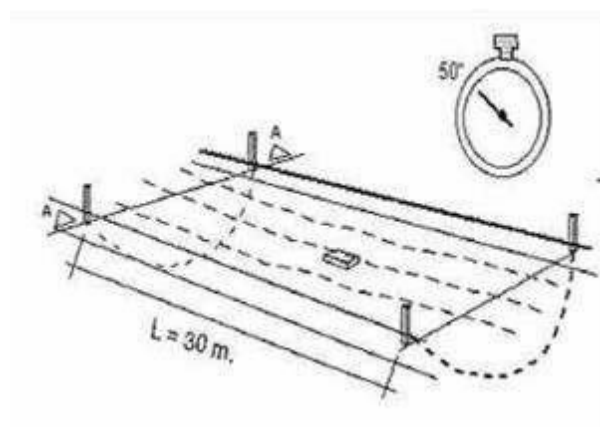
Aforo

Método del flotador

FLOTADOR: Para canales donde el agua escurre libremente con sección transversal uniforme; en la quebrada Cahuayacu se determinó un tramo (lo más cercano a un flujo uniforme), de longitud (L) 2.00m (longitud que recorre el flotador), se realizó el cálculo de cuatro áreas parciales en la secciones N°01, media y N°02 respectivamente: Área N° 01, N° 02, N° 03 y N° 04; luego se determinó las profundidades en cada área y tramo, para posteriormente calcular el tiempo (T) que demora el flotador en recorrer la longitud (L=2.00 m), con el fin de conocer la velocidad que lleva el agua esa sección.

La ecuación general es $Q = (m^3/s) = L(m)/T(s) * A(m^2)$.

SECCIÓN N°01						
ALTURA (m)		BASE (m)		Área Parcial (m2)		
H1	0.04	b1	0.100	Área Parcial	a1	0.002
H2	0.05	b2	0.100	Área Parcial	a2	0.005
H2	0.05	b2	0.100	Área Parcial	a2	0.005
H3	0.04	b3	0.100	Área Parcial	a3	0.005
		b4	0.100	Área Parcial	a4	0.002
				Total Area 1	AT	0.0180



SECCIÓN MEDIA						
ALTURA (m)		BASE (m)		Área Parcial (m2)		
H1	0.03	b1	0.10	Área Parcial	a1	0.002
H2	0.06	b2	0.10	Área Parcial	a2	0.005
H3	0.05	b2	0.10	Área Parcial	a2	0.006
H4	0.03	b3	0.10	Área Parcial	a3	0.004
		b4	0.10	Área Parcial	a4	0.002
				Total Area 2	AT	0.017

SECCIÓN Nº02						
ALTURA (m)		BASE (m)		Área Parcial (m2)		
H1	0.08	b1	0.10	Área Parcial	a1	0.004
H2	0.07	b2	0.10	Área Parcial	a2	0.008
H3	0.05	b3	0.10	Área Parcial	a3	0.006
		b4	0.10	Área Parcial	a4	0.003
				Total Area 3	AT	0.020
ÁREA TOTAL (m2)						0.018

TIEMPO			
Tiempo Parcial	t1	9.790	seg
Tiempo Parcial	t2	9.850	seg
Tiempo Parcial	t3	9.880	seg
Tiempo Parcial	t4	9.630	seg
Tiempo Parcial	t5	9.100	seg
Tiempo Parcial	t6	9.010	seg
Tiempo Parcial	t7	10.310	seg
Tiempo Parcial	t8	8.580	seg
Tiempo Parcial	t9	8.560	seg
Tiempo Parcial	t10	8.140	seg
Tiempo Promedio	tp	9.285	seg
Distancia recorrida por el flotador	d	2	m
Factor de Corrección de Velocidad		0.85	

Caudal Promedio Epoca Estiaje			
Caudal Promedio de la fuente	Qpa	1.21	l/s

Solicitante: Percy Bocanegra Rojas	Departamento: San Martín
Procedencia: Quebrada CAHUAYACU	Provincia: Moyobamba
Localización: Coordenadas UTM 18M E 293446,008 N 9320562,164	Distrito: Moyobamba
Altitud: 1357,44 msnm	Comunidad Nativa: Yarau
Fecha de Aforo: 9/09/2017	

ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA

Parámetros	Unidad de Medida	Resultados del Ensayo	ECAS - AGUA		
			Categoría 1: Población y Recreacional		
			Subcategoría A: Aguas Superficiales Destinadas a la Producción de Agua Potable		
			A1	A2	A3
Físico - Químico					
Aceites y grasas	mg/L	0.08	0.5	1.7	1.7
Cloruros	mg/L	4	250	250	250
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	65	15	100(a)	**
Conductividad	µS/cm2	25	1500	1600	**
Dureza	mg/L	60	500	**	**
Fósforo	mg/L P	<0.2	0.1	0.15	0.15
Nitratos (NO3)	mg/L N	0.9	50	50	50
Nitritos (NO2)	mg/L N	<0.003	3	3	**
Potencial de Hidrógeno (Ph)	Und	6.5	6.5-8.5	5.5-9	5.5-10
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	15	1000	1000	1500
Sulfatos	mg/L	10	250	500	**
Turbiedad	UNT	20	5	100	**
Inorgánicos					
Aluminio	mg/L	0.08	0.9	5	5
Antimonio	mg/L	<0.0008	0.02	0.02	**
Arsénico	mg/L	<0.001	0.01	0.01	0.15
Bario	mg/L	0.005	0.7	1	**
Berilio	mg/L	<0.0001	0.012	0.04	0.1
Boro	mg/L	<0.01	2.4	2.4	2.4
Cadmio	mg/L	<0.0002	0.03	0.005	0.01
Cobre	mg/L	<0.001	2	2	2
Cromo Total	mg/L	<0.002	0.05	0.05	0.05
Hierro	mg/L	0.24	0.3	1	5
Manganeso	mg/L	0.022	0.4	0.4	0.5
Mercurio	mg/L	<0.00004	0.001	0.002	0.002
Niquel	mg/L	<0.0008	0.07	**	**
Selenio	mg/L	0.002	0.04	0.04	0.05
Uranio	mg/L	0.00004	0.02	0.02	0.02
Zinc	mg/L	0.0315	8	5	5



Carlos Verde Girbau
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP N° 149348



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL TARAPOTO
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y PLANTAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
Análisis de Calidad de Agua

Solicitante: Percy Bocanegra Rojas	Departamento: San Martín
Procedencia: Quebrada CAHUAYACU	Provincia: Moyobamba
Localización: Coordenadas UTM 18M E 293446,008 N 9320562,164	Distrito: Moyobamba
Altitud: 1357,44 msnm	Comunidad Nativa: Yarau
Fecha de Aforo: 9/09/2017	

METODOLOGÍAS	
pH	Potenciómetro
TDS (Sólidos disueltos)	Conductímetro
C.E. ppm	Conductímetro
Temperatura	Potenciómetro sensor de temperatura
% NaCl	Conductímetro
% OD (Oxígeno disuelto)	Multiparámetro
Sulfatos (SO_4^{2-})	Colorimetría con cromato de Bario
Carbonatos (CaCO_3)	Titulación con EDTA
Turbidez (NTU)	Turbidímetro
Fósforo (P)	Espectrofotometría UV Visible
N - NO_2 , N - NH_4 , N - NO_3	Espectrofotometría UV Visible
SST (sólidos suspendidos totales)	Diferencia de pesos filtración
Metales y Cationes	Espectrofotometría Absorción Atómica

Dureza del Agua (ppm)	
Denominación	ppm de CaCO_3
Muy suaves	0 - 70
Blanda	70 - 150
Ligeramente dura	150 - 250
Moderadamente dura	250 - 320
Dura	320 - 420
Muy dura	superior a 420

UNT: Unidad nefelométrica de Turbiedad

NMP: Número mas Probable en 100ml

El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta categoría




Solicitante: Percy Bocanegra Rojas

Procedencia: Quebrada CAHUAYACU

Localización: Coordenadas UTM 18M E 293446,008 N 9320562,164

Altitud: 1357,44 msnm

Fecha de Aforo: 9/09/2017

Departamento: San Martín

Provincia: Moyobamba

Distrito: Moyobamba

Comunidad Nativa: Yarau

Parámetros	Unidad de Medida	Resultados del Ensayo	ECAS - AGUA		
			Categoría 1: Población y Recreacional		
			la Producción de Agua Potable		
			A1	A2	A3
Análisis Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	300	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	15	20	2000	2000
Escherichia Coli	NMP/100 ml	<1.8	0	**	**

METODOLOGÍAS	
Coliformes Totales	Técnica de diluciones en tubo múltiple (número más probable o NMP)
Escherichia Coli	
Coliformes Termotolerantes	




Conclusiones

- Los resultados que se observa en el cuadro, relacionado a los análisis de una muestra puntual de la fuente superficial y los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua, categoría 1: Población y recreacional con la sub categoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, CUMPLE con los valores establecidos referente a la sub categoría A2.
- El comportamiento climático en la selva varía, puesto que las precipitaciones son frecuentes en épocas de avenidas, que van de los meses de noviembre a abril, dando lugar a la alteración en los parámetros físicos, como la turbiedad y el color, por lo tanto se requiere tratamiento de tipo convencional, para mitigar las variaciones físicas de agua en esta época del año, que garantice la calidad de acuerdo al reglamento de calidad de agua DS 031-2010 S.A.
- En la comunidad nativa actualmente se abastece de pozos mediante el almacenamiento de agua en recipientes y por consiguiente se debe realizar un diseño de saneamiento básico que permita mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa Yarau.

Recomendaciones

- Diseñar un sistema tipo convencional, para el tratamiento y abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante a dos o más componentes de: 1 desarenador, 1 pre filtro y filtro lento con desinfección, de conformidad con la normativa vigente

ESTRUCTURAS HIDRAULICAS: PRE FILTRO, FILTRO LENTO, RESERVORIO



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO

Institucion: UCV Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS Fecha : Octubre 2017

Departamento: San Martin Provincia : Moyobamba Distrito : Moyobamba Comunidad Nativa: Yarao

1. INFORMACION PARA POBLACION POBLACION DE DISEÑO

Poblacion Actual | 272 | Hab.

Intituciones Publicas	Nº	Cantidad	Docentes	Parcial
I.E.I Yarau	1	42	3	45
Otras instituciones	1	2	0	2
Posta de Salud	1	0	0	0

2. INFORMACION PARA CAUDALES DE DISEÑO

Sistema de Agua Potable

Dotacion	Dot.	90
Densidad Poblacional		4.06
Coefficiente de maxima variacion diaria	K1	1.3
Coefficiente de maxima variacion Horaria	K2	2
Perdidas fisicas en el sistema	%P	25%
Numero de Viviendas	Viv	67

Sistema de Disposicion de Exretas

Coefficiente de retornor de agua residuales	Dot.	0.8
---	------	-----

3. INFORMACION PARA CAPTACION LADERA Y TOMA LATERAL

Diametro d ela tuberia de salida	Ø	1	"
Ancho de la Quebrada	B	5	m.

4. INFORMACION PARA DISEÑO DE PTAP

RESULTADOS DEL ANALISIS DE AGUA		
Turbiedad	0.7	U.N.T
Color	63.1	U.C
Coliformes totales	230	UFC/100ml
Temperatura	25	°C
Diametro de particulas	0.02	Cm.
Densidad realtiva de la arena	1.05	Ø _{Part.}

5. INFORMACION PARA DISEÑO DE RESERVORIO

% de Regulacion	% R	20.0%



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEMORIA DE CÁLCULO
CÁLCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO**

Institucion: UCV **Responsable :** PERCY BOCANEGRA ROJAS **Fecha :** Octubre 2017

Departamento: San Martín **Provincia :** Moyobamba **Distrito :** Moyobamba **Comunidad Nativa:** Yarao

1. INFORMACION CENSAL

Distrito	Censos		Tasa Anual de Crecimiento
	1993	2007	
Moyobamba Rural	18,172	23,510	1.86%

Tasa Anual para adoptar diseño

0.02

2. CÁLCULO DE LA POBLACION

Año	Tiempo	Poblacion
2017	Base	272
2018	0	277
2019	1	282
2020	2	287
2021	3	292
2022	4	297
2023	5	302
2024	6	307
2025	7	312
2026	8	317
2027	9	322
2028	10	327
2029	11	332
2030	12	337
2031	13	342
2032	14	347
2033	15	352
2034	16	357
2035	17	362
2036	18	367
2037	19	373
2038	20	378



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEMORIA DE CÁLCULO
CAUDALES DE DISEÑO**

Institucion: UCV **Responsable :** PERCY BOCANEGRA ROJAS **Fecha :** Octubre 2017

Departamento: San Martín **Provincia :** Moyobamba **Distrito :** Moyobamba **Comunidad Nativa:** Yarao

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	378	Hab.
Dotacion	<i>Dot.</i>	90	L/Hab./Dia
Perdidas fisicas en el sistema	<i>%P</i>	25%	
Coefficiente de maxima variacion diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coefficiente de maxima variacion Horaria	<i>K2</i>	2	
Densidad Poblacional		4.06	Hab./Viv
I.E Secundaria		90	Alum.
Dotación I. Secundaria		20	L/Alum./Dia
Cantidad de Otras instituciones		5	

2. CÁLCULO DE CAUDAL DE INSTITUCIONES

Caudal de Institución	<i>q1</i>	0.021	Lps.
Caudal de Otras instituciones	<i>q2</i>	0.021	Lps.

3. CÁLCULO DE CAUDAL RESIDENCIAL

Caudal Residencial	<i>Q_R</i>	0.394	Lps.
--------------------	----------------------	-------	------

4. CÁLCULOS DE DISEÑO

Caudal Promedio	<i>Qp</i>	0.58	Lps.
Caudal Maximo Diario	<i>Qmd</i>	0.76	Lps.
Caudal Maximo Horario	<i>Qmh</i>	1.16	Lps.



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEMORIA DE CÁLCULO
CAMARA ROMPE PRESION**

Institucion: UCV	Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha : Octubre 2017
Departamento: San Martin	Provincia : Moyobamba	Distrito : Moyobamba
Comunidad Nativa: Yarao		

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	P_d	378	Hab.
Caudal Promedio	Q_p	0.58	Lps.
Caudal Maximo Diario	Q_{md}	0.76	Lps.
Caudal Maximo Horario	Q_{mh}	1.16	Lps.
Ø de tubería de ingreso	\varnothing_i	1 1/2	Pulg.
Ø de tubería de Salida	\varnothing_s	1 1/2	Pulg.

2. CÁLCULOS HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO

Velocidad de flujo	V_f	1.02	m/s.
Altura minima de la Estructura	H_{min}	0.10	m.
Borde Libre	$B.L$	0.40	m.
Altura de Agua	H	0.08	m.
Altura Total de la Estructura	HT	0.50	m.
Largo	L	1.0	m.
Ancho	$B.L$	0.6	m.

**MEMORIA DE CÁLCULO
CRP1,CRP2-DISEÑO ESTRUCTURAL**

Institucion: UCV	Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha : Octubre 2017
Departamento: San Martin	Provincia : Moyobamba	Distrito : Moyobamba Comunidad Nativa: Yarao

3. DISEÑO ESTRUCTURAL

Datos

Peso Especifico del suelo	γ'_s	1.92	Tn/m ³
Angulo de rozamiento interno del suelo	L_c	30	Grados
Coefficiente de Friccion	A_r	0.42	
Peso especifico del Concreto	γ'_c	2.4	Tn/m ³
Resistencia del concreto	F'_c	175	Kg/cm ²
Capacidad portante del Suelo	σ_t	1	Kg/cm ²

3.1. Empuje del Suelo sobre el Muro

Coefficiente de Empuje	γ'_s	0.33	
Altura del Suelo	h	0.65	m.
Empuje	P	135.2	Kg.

3.2. Momento de Vuelco

Vuelco	Mo	29.2933	Kg-m
--------	------	---------	------

3.3. Momento de Estabilizacion y Peso

W	Dimensiones	W (kg)	X(m.)	Mr (Kg./m.)
W1	0.9 x 0.15 x 2.4	324.0	0.450	145.80
W2	0.5 x 0.15 x 1.92	180.0	0.775	139.50
W3	0.65 x 0.05 x 1.92	62.400	0.875	54.60
WT	TOTAL	566.4		339.90
Momento Resultante		a	0.55	



3.4. Chequeo

Por Vuelco

Chequeo por Vuelco	Mo	11.60	> 1.6
--------------------	------	-------	-------

Maxima Carga Unitaria

Carga Unitaria P1	$P1$	0.008	Kg/cm ²
Carga Unitaria P1	$P2$	0.164	Kg/cm ²
Maxima Carga Unitaria	Pm	0.16	< 1 Kg/cm ²

Por Deslizamiento

Chequeo	F/P	1.76	> 1.6
---------	-------	------	-------



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEMORIA DE CÁLCULO
PLANTA DE TRATAMIENTO**

Institucion: UCV **Responsable :** PERCY BOCANEGRA ROJAS **Fecha :** Octubre 2017

Departamento: San Martín **Provincia :** Moyobamba **Distrito :** Moyobamba **Comunidad Nativa:** Yarao

1. DATOS BASICOS

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	378	Hab.
Dotacion	<i>Dot.</i>	90	L/Hab./Dia
Coeficiente de maxima variacion diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coeficiente de maxima variacion Horaria	<i>K2</i>	2	
Caudal Promedio	<i>Qp</i>	0.58	Lps.
Caudal Maximo Diario	<i>Qmd</i>	0.76	Lps.
Caudal Maximo Horario	<i>Qmh</i>	1.16	Lps.
Factor de correccion de turbiedad por temporada	<i>Fc</i>	97%	

2. RESULTADOR DE ANALISIS DE AGUA

Turbiedad	0.7	U.N.T
Turbiedad Corregida	23.3	U.N.T
Coliformes totales	230	UFC/100ml

3. TRATAMIENTO RECOMENDADO

Filtro Lento y Cloración

4. NUMERO DE UNIDADES Y CAUDALES DE DISEÑO

Filtro lento	2.00	0.38	Lps.
Cloración			



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEMORIA DE CÁLCULO
PLANTA DE TRATAMIENTO -SEDIMENTADOR**

<i>Institucion:</i> UCV	<i>Responsable :</i> PERCY BOCANEGRA ROJAS	<i>Fecha :</i> Octubre 2017
<i>Departamento:</i> San Martin	<i>Provincia :</i> Moyobamba	<i>Distrito :</i> Moyobamba <i>Comunidad Nativa:</i> Yarao

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	$Pd.$	378	Hab.
Dotacion	$Dot.$	90	L/Hab./Dia
Coeficiente de maxima variacion Horaria	$K1$	1.3	
Coeficiente de maxima variacion Horaria	$K2$	2	
Caudal Promedio	Qp	0.58	Lps.
Caudal Maximo Diario	Qmd	0.76	Lps.
Caudal Maximo Horario	Qmh	1.16	Lps.
Temperatura	T	26	°C
Diametro de particulas	$\varnothing_{Part.}$	0.02	Cm.
Densidad realtiva de la arena		1.05	
Diametro de Ingreso	\varnothing_I	1.50	Pulg.

2. CÁLCULOS

Viscocidad Cinematica	η	8.774E-03	Cm ² /s.
Velocidad de sedimentacion	Vs	1.01E-04	m/s.
Area superficial de la unidad	As	3.75	m ²
Ancho del sedimentador	B	1.2	m.
Longitud de la zona de sedimentacion	L_s	3.13	m.
Distancia entre entrada y Pantalla difusora	D_{PD}	0.8	m.
Longitud de la Unidad	L	3.90	m.
Pofundidad de la Unidad	H	1.00	m.
Velocidad Horizontal	Vh	0.0003	m/s.
Periodo de retencion	To	2.76	Horas
Altura Mamixima	H'	1.3	m.
Ancho del vertedero	$B_{vert.}$	0.25	m.
Altura de Agua sobre Vertedero	$H2$	0.0039	m.
Area Total de Orificios	Ao	0.004	m ²
Area de cada Orificio	ao	0.0005	m ²
Numero de Orificios	No	12	Unid.
Altura de pantalla difusora	h	0.6	m.
Numero de filas de orificios	nf	4	Unid.
Numero de Columnas de orificios	nc	3	Unid.
Espaciamento entre filas	$a1$	0.2	m.
Espaciamento entre columnas	$a2$	0.5	m.
Tuberia de evacuacion de lodos	\varnothing_{TL}	4	Pulg.

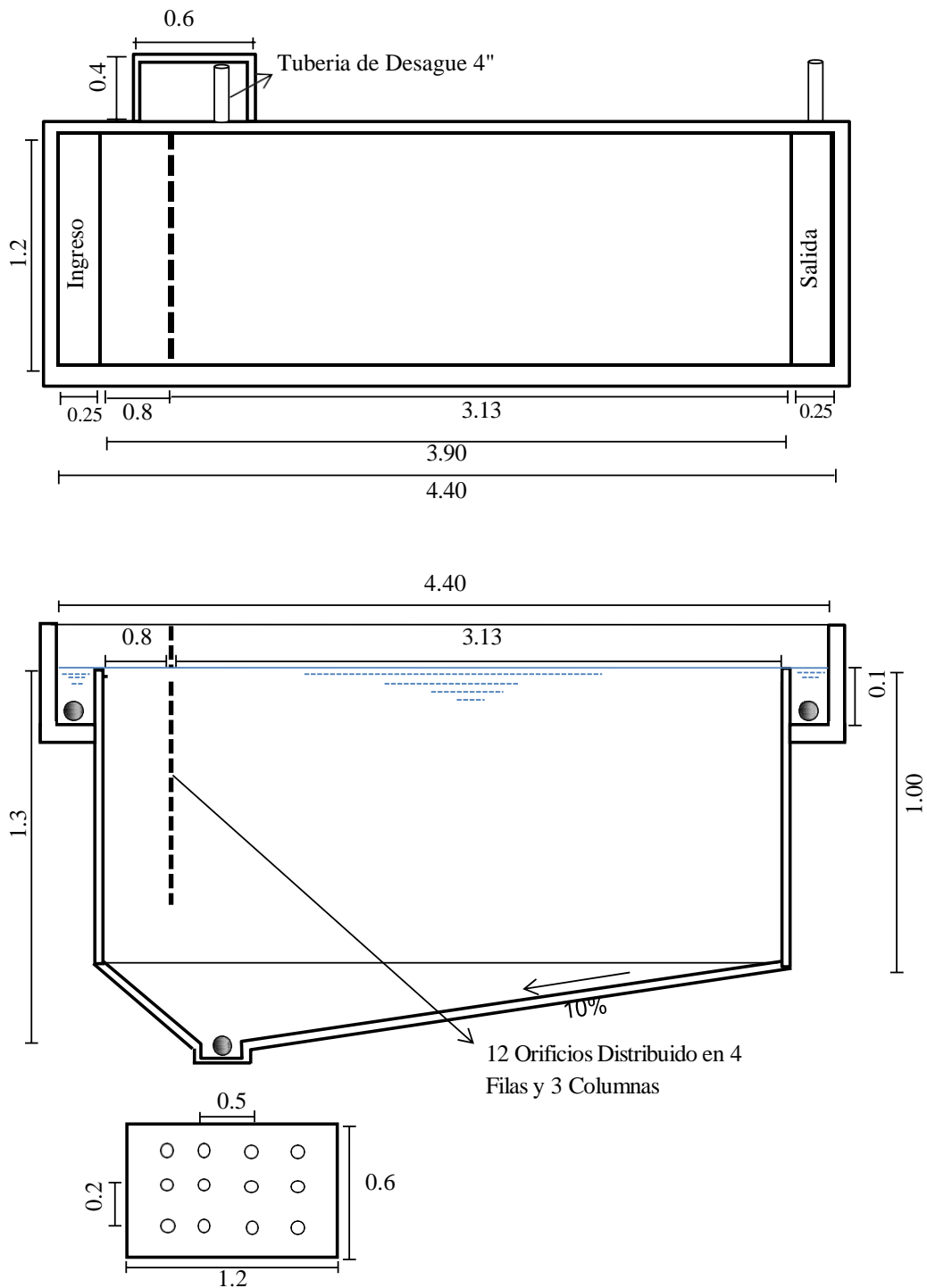
ESQUEMA SEDIMENTADOR

Institucion: UCV

Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS *Fecha :* Octubre 2017

Departamento: San Martín *Provincia :* Moyobamba *Distrito :* Moyobamba *Comunidad Nativa:* Yarau

ESQUEMA SEDIMENTADOR





**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

MEMORIA DE CÁLCULO

PLANTA DE TRATAMIENTO -FILTRO LENTO

Institucion:UCV

Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS **Fecha :** Octubre 2017

Departamento:San Martin **Provincia :** Moyobamba **Distrito :**Moyobamba **Comunidad Nativa:** Yarao

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	378	Hab.
Dotacion	<i>Dot.</i>	90	L/Hab./Dia
Coeficiente de maxima variacion diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coeficiente de maxima variacion Horaria	<i>K2</i>	2	
Caudal Promedio	<i>Qp</i>	0.58	Lps.
Caudal Maximo Diario	<i>Qmd</i>	0.76	Lps.
Caudal Maximo Horario	<i>Qmh</i>	1.16	Lps.
Diametro de tuberia de Ingreso	\emptyset_i	1.50	Pulg.

2. CÁLCULOS

Velocidad de Filtracion	<i>Vf</i>	0.3	m ³ /m ² /hora.
Area superficial	<i>As</i>	4.7	m ²
Coeficiente de minimo costo	<i>K</i>	1.33	
Longitud de la unidad	<i>L_U</i>	2.5	m.
Ancho de la unidad	<i>A_U</i>	1.9	m.
Velocidad de filtracion real		0.29	m/h
Altura de arena extraido en c/d raspado		0.02	m.
Numero de raspado por año		6.00	
Altura de arena extraido		0.12	m.
Diametro en capa de soporte 1	<i>D_{c1}</i>	1.25	mm.
Diametro en capa de soporte 2	<i>D_{c2}</i>	2.25	mm.
Diametro en capa de soporte 3	<i>D_{c3}</i>	12.50	mm.
Altura en capa de soporte 1	<i>h_{c1}</i>	0.08	m.
Altura en capa de soporte 2	<i>h_{c2}</i>	0.08	m.
Altura en capa de soporte 3	<i>h_{c3}</i>	0.15	m.
Altura de lecho de grava	<i>H_G</i>	0.30	m.
Altura de lecho de arena	<i>H_A</i>	0.75	m.
Altura de Lecho de arena +altura de raspado		0.90	m.
Altura de borde libre	<i>H_{BL}</i>	0.2	m.
Altura de soporte de lechos de grava	<i>H_s</i>	0.3	m
Altura de capa de agua sobrenadante	<i>H_{AGUA}</i>	1	m.
Ancho del vertedero de ingreso	<i>H_{Ving.}</i>	0.8	m.

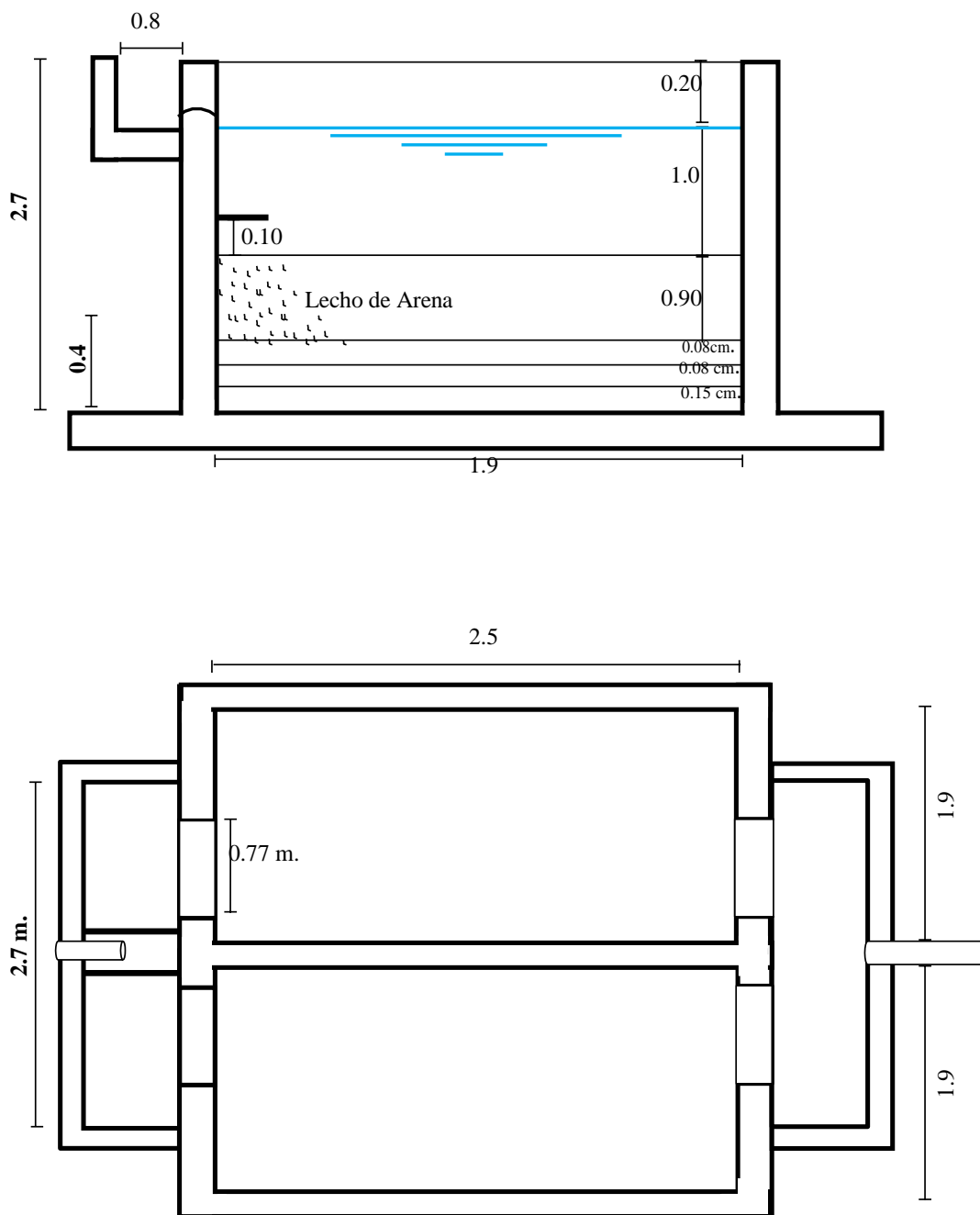
MEMORIA DE CÁLCULO
ESQUEMA FILTRO LENTO DE ARENA

Institucion:UCV

Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS Fecha : Octubre 2017

Departamento:San Martin Provincia : Moyobamba Distrito :Moyobamba Comunidad Nativa: Yarau

ESQUEMA DE FILTRO LENTO





**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEMORIA DE CÁLCULO
RESERVORIO RECTANGULAR**

Institucion:UCV

Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS **Fecha :** Octubre 2017

Departamento:San Martin **Provincia :** Moyobamba **Distrito :**Moyobamba **Comunidad Nativa:** Yarau

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	378	Hab.
Dotacion	<i>Dot.</i>	90	L/Hab./d
Horas de Reserva		2	h
Caudal Promedio	<i>Qp</i>	0.58	Lps.
Caudal Maximo Diario	<i>Qmd</i>	0.76	Lps.
Caudal Maximo Horario	<i>Qmh</i>	1.16	Lps.
% de Regulacion	% R	20%	

2. CÁLCULOS

Consumo Promedio Diario	<i>Qp</i>	50195.82	L/d.	10039.1642
Volumen de Regulación	V_{H_2O}	0.2	m3	
Volumen Util	V_{H_2O}	10.00	m3/d	

3. DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO

Largo	<i>A</i>	2.60	m.
Ancho	<i>B</i>	2.60	m.
Altura de Agua	<i>h</i>	2.1	m.
Borde Libre	<i>BL</i>	0.3	
Altura total util	<i>Ht</i>	2.4	
Volumen Util	<i>Vu</i>	14.0	m.

MEMORIA DE CÁLCULO

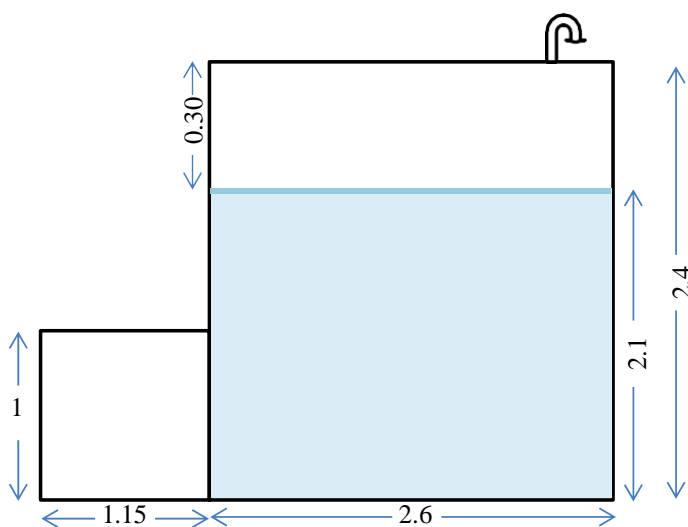
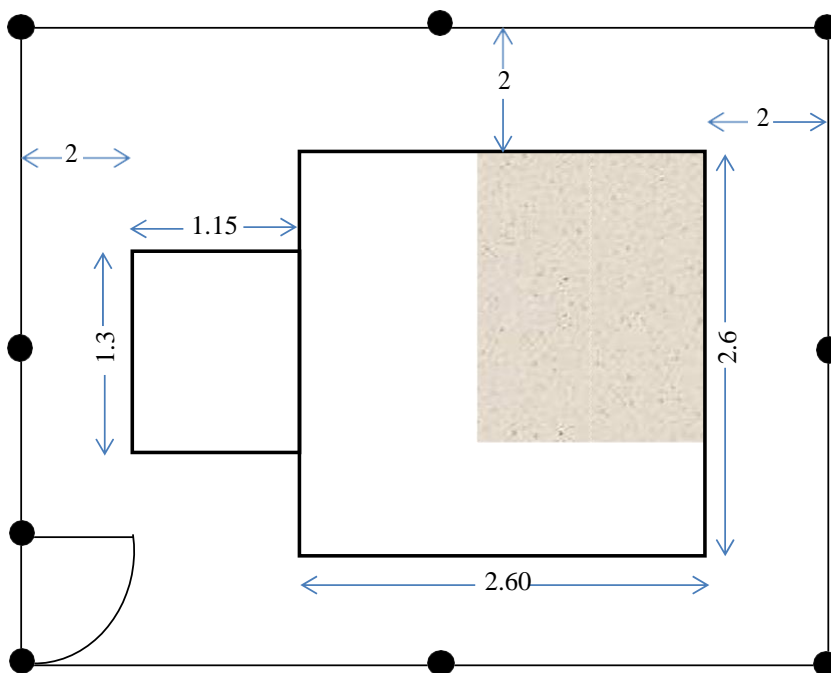
ESQUEMA DE RESERVORIO RECTANGULAR 14 M3

Institucion:UCV

Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS Fecha : Octubre 2017

Departamento:San Martin Provincia : Moyobamba Distrito :Moyobamba Comunidad Nativa: Yarau

ESQUEMA DE RESERVORIO RECTANGULAR



PREDIMENSIONAMIENTO DEL PRE FILTRO DE GRAVA

El pretratamiento utilizando prefiltros de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración consta de varias cámaras llenas de piedras de diámetro decreciente, en las cuales se retiene la materia mayor a 10 mm.

El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

$$Q_{rd} = 0.785 \text{ lps}$$

$$Q_{rd} = 0.0008 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El número de unidades a diseñarse será

$$N = 2 \text{ unidades}$$

Velocidad óptima de filtración:

$$V_f = 0.55 \text{ m/hora}$$

Área de filtración:

$$A = \frac{3600 * Q_{rd}}{N * V_f} = 2.57 \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de $H = 0.90 \text{ m}$.

Entonces el ancho de la unidad será B :

$$B = \frac{A}{H} = 2.85 \text{ m}$$

Adoptamos $B = 3.00 \text{ m}$.

PRIMER TRAMO:

Para la grava de 4 a 2 cm. Se obtiene $C_0 = 0.43$ y considerando una turbiedad máxima $C_1 = 500$ U.T., y para el efluente una turbiedad $C_2 = 250$

$$L_1 = \frac{-\ln(C_2/C_0)}{I} = \frac{-\ln(250/0.43)}{1.65} = 1.70 \text{ m}$$

Reemplazando valores $L_1 = 1.61 \text{ m}$.

Adoptamos, $L_1 = 1.65 \text{ m}$.

SEGUNDO TRAMO:

ancho de metros 0.20

Para la grava de 2 a 1 cm. Se obtiene $C_0 = 0.550$ y considerando una turbiedad máxima $C_1 = 250$ U.T., y para el efluente una turbiedad $C_2 = 100$

$$L_2 = \frac{-\ln(C_2/C_0)}{I} = \frac{-\ln(100/0.550)}{1.67} = 1.67 \text{ m}$$

Adoptamos, $L_2 = 1.70 \text{ m}$.

TERCER TRAMO:

Para la grava de 1 a 0.5 cm. Se obtiene $C_0 = 0.75$ y considerando una turbiedad máxima $C_1 = 100$ U.T., y para el efluente una turbiedad $C_2 = 50$

$$L_3 = \frac{-\ln(C_2/C_0)}{I} = \frac{-\ln(50/0.75)}{0.92} = 0.92 \text{ m}$$

Adoptamos, $L_3 = 1.00 \text{ m}$.

Longitud total de la unidad, $L = L_1 + L_2 + L_3$

Reemplazando valores

$$L = 4.35 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$$

DIÁMETRO		1 - 2	2 - 3	3 - 4
VELOCIDAD				
0.10		1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.20		0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.40		0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.80		0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

MEMORIA DE CALCULO CAPTACION



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

MEMORIA DE CALCULO CAPTACIÓN

Institucion: UCV

Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS Fecha : Octubre 2017

Departamento: San Martín Provincia : Moyobamba Distrito : Moyobamba Comunidad Nativa: Yarao

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE RIO

Caudal de captacion	Qd	=	0.00102 m ³ /s
Caudal de avenida de diseño	Qmax	=	0.033 m ³ /s
Caudal de estiaje	Qmin	=	0.026 m ³ /s
Pendiente de rio	S	=	0.05
Ancho del rio en la zona de captacion	B	=	4.00 m
Coficiente de Manning	n	=	0.093

Analisis Hidraulico Para Condiciones CRITICAS

$$= \sqrt{\frac{Q}{S}}$$

$$= \frac{Q}{S}$$

Donde :

Qmax	=	0.03 m ³ /s
n	=	0.093
S	=	0.05

$$q = 0.008 \text{ m}^2/\text{s.m} \quad Y_c = 0.019 \text{ m}$$

Ac = B * Yc	=	0.08 m ²
Pc = B + 2 * Yc	=	4.04 m
Rc = Ac / Pc	=	0.02 m
Vc = Q / Ac	=	0.43 m/s
Sc = ((Q * n) / (Ac * Rc^(2/3)))^2	=	0.3215
Ec = 1.5 * Yc	=	0.03
F = Vo / (g * Yc)^0.5	=	1.0

Analisis Hidraulico Para Condiciones NORMALES

$$Q = \frac{1}{n} \sqrt{S}$$

$$= \frac{1}{n} \sqrt{S} = \frac{1}{0.093} \sqrt{0.05}$$

$$Q = \frac{1}{n} \left(\frac{S}{F} \right)^{1/2}$$

Donde :

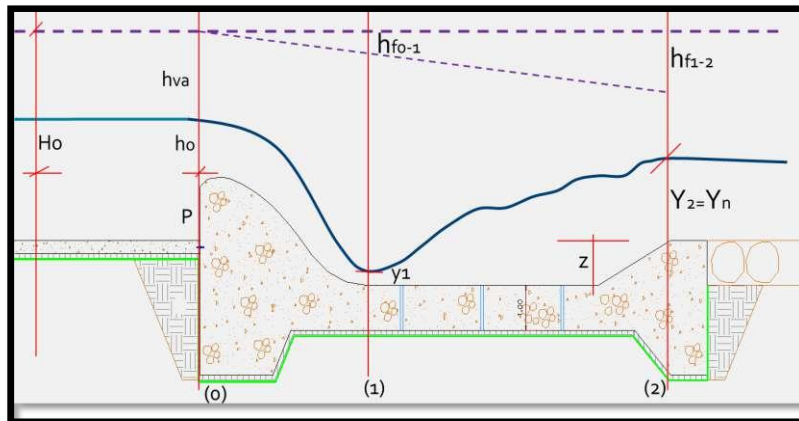
Qmax	=	0.03 m ³ /s
S	=	0.050
B	=	4.00 m
n	=	0.093
Z1	=	0.00 m
Z2	=	0.00 m

$$Y_n = 0.0886$$

$$0.0546868$$

An = B * Yn	=	0.35 m ²
Pn = B + 2 * Yn	=	4.18 m
Rn = An / Pn	=	0.08 m
Vn = Qmax / An	=	0.09 m/s
F = Vo / (g * Yc)^0.5	=	0.10

DISEÑO DEL COLCHON DISIPADOR



Aguas arriba del aliviadero, calculamos la velocidad y altura de carga en este tramo:

$$q = \frac{Q}{B}$$



$$V_o = \frac{q}{(P + h_o)}$$

$$P =$$

$$H_o =$$

$$0.50 \text{ m}$$

$$0.12 \text{ m}$$

$$q = 0.0 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$$

$$V_o =$$

$$= 0.0 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$$

$$o = \frac{2}{2 *}$$

0.00001 m Es el tirante sobre la cresta.



$$o = o - a$$

$$0.12 \text{ m}$$

Luego:

$$max = P +$$

Se sabe que: $Y_{max} =$

$$0.62 \text{ m}$$

Para el cálculo del tirante Y_1 :
Aplicamos Bernoulli, entre (0) y (1):

$$E_0 = E_1$$

$$Z + P + = 1 + \frac{1}{2 * } + \frac{1}{f_{o1}^2}$$

Como:

$$= * \frac{1}{2 * }$$

Y para sección
rectangular:

$$1 = \frac{Q_{max}}{(* 1)}$$

$$0.0102 / Y_1$$

$$h_{fo-1} = 0.0051 * V_1^2$$

B = ancho donde se produce el resalto.

De donde:

$$Z = 1 + \frac{Q^2 + 2 * (1)^2 - (Y_1^2)}{2 * (1)^2 + 2 * (1)^2}$$

$$\begin{aligned} Z &= Y_1 + \frac{0.0000}{Y_1^2} + \frac{0.000}{Y_1^2} - 0.62 \\ Z &= Y_1 + \frac{0.0000}{Y_1^2} + \frac{0.0000}{Y_1^2} - 0.62 \\ Z &= Y_1 + \frac{0.0000}{Y_1^2} - 0.62 \end{aligned}$$

Aplicando Ec. de tirante conjugado entre (1) y (2):

$$Z = -\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1^2}{4} + \frac{2 * 1 * 1^2}{1}}$$

Es para sección rectangular

Se sabe que:

$$Z = Z + n$$

-0.114611417

Igualando las dos ecuaciones obtenemos

$$Z + n = -\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1^2}{4} + \frac{2 * 1 * 1^2}{1}}$$

con lo cual procedemos a obtener el valor de Y1

$$Y_1 = 0.5007 \text{ m}$$

$$Q = 0.03 \text{ m}$$

$$L = 3.23 \text{ m}$$

$$Y_n = 0.09 \text{ m}$$

$$0.026109142$$

calculamos el valor de Y2

$$Z = 1 + \frac{Q^2 + 2 * (1)^2 - (Y_2^2)}{2 * (1)^2 + 2 * (1)^2}$$

$$Z = 0.01 \text{ m}$$

$$Z = -\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1^2}{4} + \frac{2 * 1 * 1^2}{1}}$$

$$Z = Z + n$$

$$Y_1 = 0.1035 \text{ m}$$

Z =	0.0149m
Y2 =	0.10m

Igualando las ecuaciones se obtiene Y1, así como Z:

$$q = 0.0 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$$

$$Y_1 = 0.5007 \text{ m}$$

Como:

$$\equiv$$

$$0.0204 \text{ m/s}$$

Calculamos:

$$= \frac{1}{\sqrt{1}}$$

$$0.00$$

A la entrada de la poza, el agua tiene un cierto numero de Froude, que define el tipo de Resalto. en este caso produce un verdadero resalto hidraulico F = 3

Por seguridad de amortiguamiento se usa un 10 a 15% más del Y2.

$$Z = 1.10 a 1.15 * Y_2$$

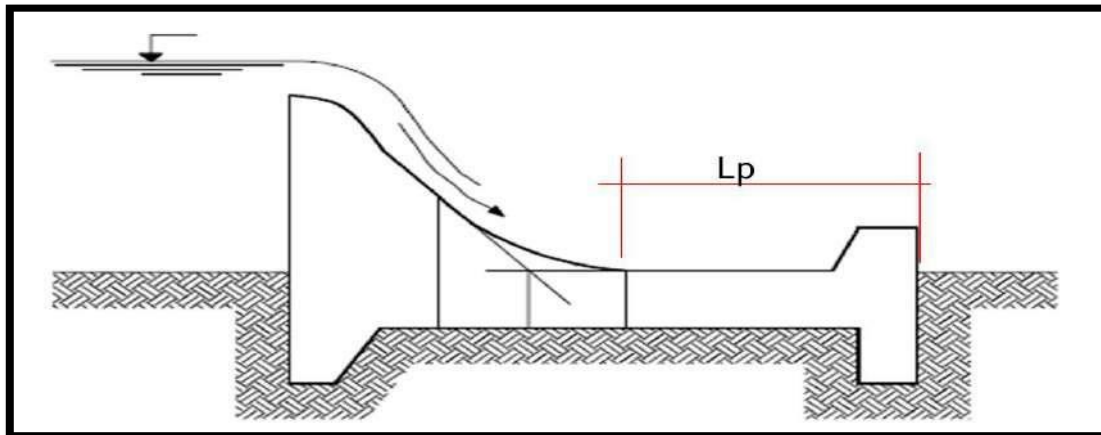
$$Y_2' = 0.12 \text{ m}$$

$$Z = Z + n$$

$$Z =$$

$$0.03 \text{ m}$$

DISEÑO DE LA LONGITUD DE LA POZA



Según Ven Te Chow:

$$p = 6 * 2$$

$$LP = 0.67 \text{ m}$$

Método de Villaseñor:

$$4 * 2 - (1 * 2 * (2 + 1))$$

$$LP = 1.72 \text{ m}$$

$$LP = 2.67 \text{ m} \quad LP \text{ total} = 2.19 \text{ m}$$

Método de Poulovski:

$$p = 2 * (1 * 2 - 1)$$

$$LP = 0.69 \text{ m}$$

Según Safranetz:

$$p = 4 * 2$$

$$LP = 0.54 \text{ m}$$

Según Bakmetev-Mazthe

$$p = * (2 - 1)$$

$$LP = 1.91 \text{ m}$$

Otros :

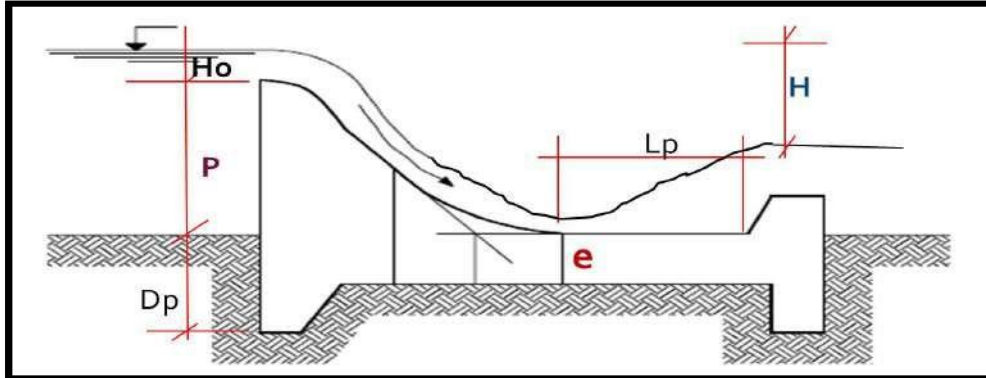
$$p = * 1 *$$

$$PL = 0.000 \text{ m}$$

$$\text{LONGITUD REAL} \quad LP = 1.00 \text{ m}$$

USAR PARA EL DISEÑO =	1	m
-----------------------	---	---

GEOMETRIA DEL BARRAJE



Esta debe ser suficiente par resistir el impacto del agua en su maxima ocurrencia

Donde : **0 0 m**

DE acuerdo a TARBIMOVICH

$$t = 0.2 * q^{0.5}$$

$$q = \frac{Q}{L}$$

$$Q = 0.03 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = 3.23 \text{ m}$$

$$q = 0.0 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$$

para "h" agrupamos datos

cota	0.00m.s.n.m	cota	0.00m.s.n.m
p =	0.50 m	Y 2 =	0.10 m
Ho =	0.12 m	Z =	0.01 m
Cota total	0.62m.s.n.m	Cota total	0.09m.s.n.m

de donde calculamos el valor de "h"

$$h = 0.53 \text{ m}$$

$$t = 0.2 * q^{0.5}$$

$$t = 0.02 \text{ m}$$

Factor de seguridad

$$= (1.10 \text{ a } 1.35) * t$$

$$e = 0.02 \text{ m} \quad 0.2 \text{ m}$$

DENTELLONES

$$Y_1 = 1.00 \text{ a } 1.0 \text{ m}$$

$$Y_1 = 0.79 \text{ m} \quad 1.00 \text{ m}$$

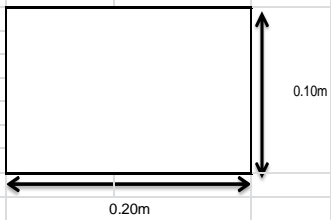
$$Y_2 = 0 \text{ m}$$

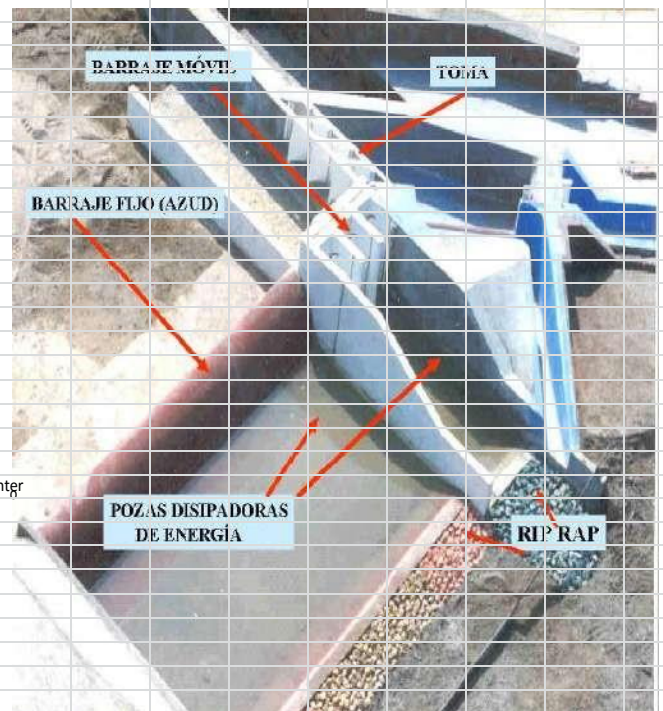
$$Y_2 = 0.16 \text{ m}$$

nunca menor de 1.00 m

ASUMIMOS

$$Y_2 = 1.00 \text{ m}$$

DATOS FINALES DE LA ESTRUCTURA									
DATOS DE LA VENTANA DE CAPTACION									
	P=	0.50 m							
altura	h =	0.10 m							
base	b =	0.20 m							
	h'=	0.60 m							
			m						
<div>  </div>									
DATOS FINALES DE LA ESTRUCTURA DE CAPTACION									
	H=	0.12 m							
	P=	0.5 m							
	L1=	0.50 m	Longitud de la cresta						
	L2=	1 m	Longitud de la posa						
DENTELLONES									
	Y1 =	1 m							
	Y2=	1 m							
	LR=	1 m	Longitud del enrocado						
	e =	0.2 m							
	L0=	1 m	Longitud de solado delantero						
	e1	0.2 m	Espesor de Y1						
	e2	0.2 m	Espesor de Y2						
	HTOTAL	0.85 m	altura de muro						
TIRANTE CRITICO									
	Y1 =	0.10 m							
	Y2 =	0.12 m							
COTAS									
		0							

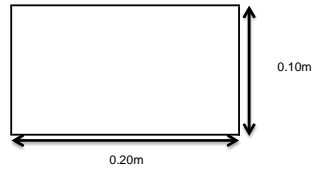


DATOS FINALES DE LA ESTRUCTURA

DATOS DE LA VENTANA DE CAPTACION

altura
base

P= 0.50 m
h = 0.10 m
b = 0.20 m
h' = 0.60 m



DATOS FINALES DE LA ESTRUCTURA DE CAPTACION

H= 0.12 m
P= 0.5 m
L1= 0.50 m
L2= 1 m

Longitud de la cresta
Longitud de la posa

DENTELLONES

Y1 = 1 m
Y2 = 1 m
LR = 1 m
e = 0.2 m
L0 = 1 m
e1 = 0.2 m
e2 = 0.2 m
HTOTAL = 0.85 m

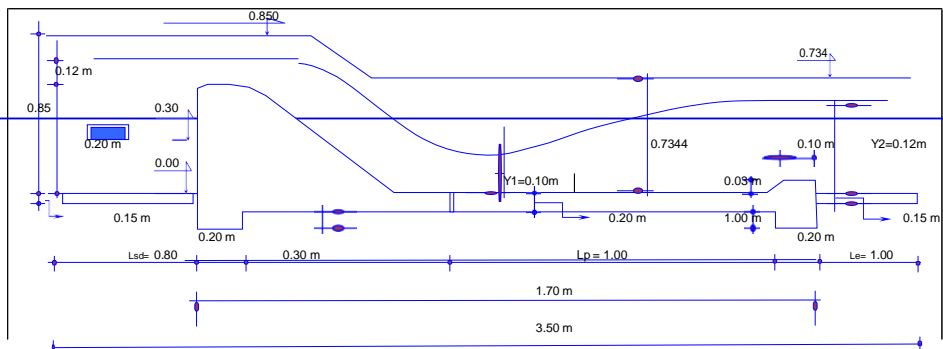
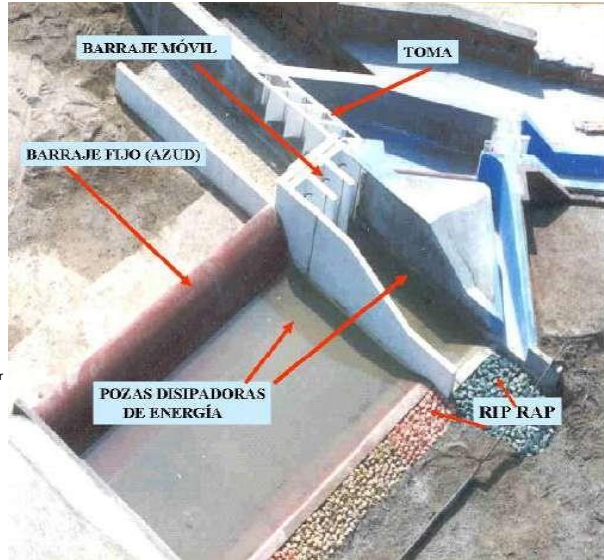
Longitud del enrocado
Longitud de solado delantero
Espesor de Y1
Espesor de Y2
altura demuro

TIRANTE CRITICO

Y1 = 0.10 m
Y2 = 0.12 m

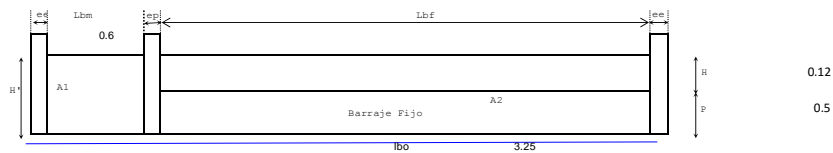
COTAS

0



DIMENSIONES DE LA SECCION

Lbf= 3.25 m
ep= 0.15 m
lbm= 0.6 m
ee= 0.2 m
LD ISEÑADO 4 m
LE FECTIVO 4.4 m





**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION
MEMORIA DE SISTEMA HIDRÁULICO - YARAU**

Institucion:	UCV	Responsable :	PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha :	Octubre 2017
Departamento:	San Martin	Provincia :	Moyobamba	Distrito :	Moyobamba
		Comunidad Nativa:	Yarau		

1. Cálculo de Perdidas de Carga y Presiones (YARAU)

Caudal Promedio	Qp	0.79	Lps.
Caudal Maximo Diario	Qmd	1.02	Lps.
Caudal Maximo Horario	Qmh	1.57	Lps.
Material de Tuberia	HDPE		

Formula de HAZEN & WILLIAMS

TRAMO	TRAMO		Condicion de Tuberia	COTA TUB.		LONG. (m)	CAUD. (lps)	CLASE TUB.	DIAM. COMER C. (mm)	C H&W	DIAM. INT. (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Hk (m)	S (m/km)	C_Piezi (msnm)	C_Piezj (msnm)	Pi (mca)	Pj
	Ni	Nj		Ci	Cj														
P-1	Reservorio	Camara Rompe Presion N° 01	NUEVA	1342.53	1240.63	1074.00	1.57	HDPE	50.00	150.00	40.80	1.30	29.000	2.90	29.70	1342.530	1313.530	0.00	72.90
P-2	Camara Rompe Presion N° 01	Primer Punto de distribucion	NUEVA	1240.63	1237.80	30.00	1.57	HDPE	50.00	150.00	40.80	1.30	0.810	0.08	29.67	1240.630	1239.820	0.00	2.00

LINEA DE ADUCCION			
TUBERIA HDPE NTP-ISO 4427:2008 PE 100 SDR 11 PN 16	50 mm	1104.00 m	
TOTAL DE LINEA DE ADUCCION HDPE :		1104.00 m	



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**CÁLCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION
MEMORIA DE SISTEMA HIDRÁULICO - YARAU**

Institucion:	UCV	Responsable :	PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha :	Octubre 2017		
Departamento:	San Martin	Provincia :	Moyobamba	Distrito :	Moyobamba	Comunidad Nativa:	Yarao

1. Cálculo de Perdidas de Carga y Presiones (YARAU)

Caudal Promedio	Qp	0.79	Lps.
Caudal Maximo Diario	Qmd	1.02	Lps.
Caudal Maximo Horario	Qmh	1.57	Lps.
Material de Tuberia	HDPE		

Formula de HAZEN & WILLIAMS

TRAMO	TRAMO		Condicion de Tubería	COTA TUB.		LONG. (m)	CAUD. (lps)	CLASE TUB.	DIAM. COMER C. (mm)	C H&W	DIAM. INT. (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Hk (m)	S (m/km)	C_Piezi (msnm)	C_Piezj (msnm)	Pi (mca)	pj
	Ni	Nj		Ci	Cj														
01	Captación tipo toma lateral	Sedimentador	NUEVA	1357.44	1354.35	53.42	1.02	HDPE	50.00	150.00	40.80	0.80	0.720	0.07	14.79	1357.440	1356.720	0.00	2.40
02	Sedimentador	Planta de Tratamiento	NUEVA	1354.35	1347.31	100.02	1.02	HDPE	50.00	150.00	40.80	0.80	1.36	0.14	15.00	1354.350	1352.990	0.00	5.70
03	Planta de Tratamiento	Reservorio	NUEVA	1347.31	1342.53	24.28	1.02	HDPE	50.00	150.00	40.80	0.80	0.33	0.03	14.83	1347.310	1346.980	0.00	4.50

LINEA DE CONDUCCION			
TUBERIA HDPE NTP-ISO 4427:2008 PE 100 SDR 11 PN 16	50.00 mm	177.72	m
TOTAL DE LINEA DE CONDUCCION HDPE :		177.72	m



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

Institucion: UCV	Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha: Octubre 2017
Departamento: San Martin	Provincia : Moyobamba	Distrito : Moyobamba
	Comunidad Nativa: Yarao	

ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION

ACCESORIOS EN LINEA DE ADUCCION

1. VÁLVULAS EN LA LINEA DE ADUCCIÓN (HDPE)

NOMBRE	CANTIDAD
VALVULAS DE PURGA TIPO I, D:1 1/2"	1
VALVULAS DE AIRE, D:1 1/2"	1
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6	1
TOTAL ACCESORIOS	3

2. ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN (HDPE)

NOMBRE	CANTIDAD
VALVULA CONTROL DE 32mm	4
VALVULA CONTROL DE 50mm	5
VALVULA DE PURGA TIPO II DE 32mm	6
VALVULA DE PURGA TIPO II DE 50mm	3
TAPON DE 32mm	8
TEE DE 50mm	12
CODO DE 90° - 32mm	1
REDUCCION DE 50mm A 32mm	13
TEE DE 32mm	2
CODO DE 90° - 50mm	7
TOTAL:	61



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

MEMORIA DE CÁLCULO
CÁLCULO HIDRAULICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Institución: UCV	Responsable : PERCY BOCANEGRA ROJAS	Fecha : Octubre 2017
Departamento: San Martín	Provincia : Moyobamba	Distrito : Moyobamba Comunidad Nativa: Yarao

PARAMETROS DE DISEÑO

Caudal Promedio	Q_p	0.78	Lps.
Caudal Maximo Diario	Q_{md}	1.02	Lps.
Caudal Maximo Horario	Q_{mh}	1.57	Lps.
Material de Tuberia		HDPE	

RED DE DISTRIBUCION

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO COMERCIAL mm.	DIAMETRO INTERNO mm.	Hazen- Williams C	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DECARGA m.	COTA DETERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL									INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-3	J-4	21.00	50.00	40.8	150	HDPE	0.73	0.56	0.009	913.47	914.29	947.92	947.73	34	33
J-2	J-5	25.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.39	1.06	0.030	915.71	916.39	949.01	949.77	33	33
J-6	J-7	36.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.48	1.14	0.034	1,040.34	1,047.58	1047.35	1048.52	7	1
J-8	J-9	44.00	32.00	26	150	HDPE	0.02	0.04	0.001	902.39	904.67	947.98	947.97	45	43
J-10	J-11	66.00	32.00	26	150	HDPE	0.03	0.06	0.001	912.33	906.18	947.28	947.26	35	41
J-5	J-12	49.00	32.00	26	150	HDPE	0.01	0.02	0.001	916.39	912.5	949.77	949.77	33	37
J-13	J-14	55.00	32.00	26	150	HDPE	0.01	0.02	0.001	918.27	919.68	947.5	947.5	29	28
J-8	J-15	57.00	32.00	26	150	HDPE	0.04	0.08	0.001	902.39	907.17	947.98	947.95	45	41
J-16	J-8	57.00	32.00	26	150	HDPE	0.15	0.28	0.004	898.74	902.39	948.23	947.98	49	45
J-17	J-18	80.00	32.00	26	150	HDPE	0.01	0.02	0.001	919.38	918.81	947.54	947.54	28	29
J-19	J-13	82.00	32.00	26	150	HDPE	0.12	0.22	0.003	916.13	918.27	947.73	947.5	32	29
J-16	J-20	105.00	32.00	26	150	HDPE	0.02	0.04	0.001	898.74	897.64	948.23	948.21	49	50
J-4	J-10	128.00	50.00	40.8	150	HDPE	0.44	0.34	0.004	914.29	912.33	947.73	947.28	33	35
J-13	J-21	141.00	32.00	26	150	HDPE	0.03	0.06	0.001	918.27	926	947.5	947.47	29	21
J-18	J-22	175.00	32.00	26	150	HDPE	0.03	0.06	0.001	918.81	903	947.54	947.5	29	44
J-23	J-24	193.00	32.00	26	150	HDPE	0.01	0.02	0.001	1,189.00	1,237.80	1239.52	1239.52	50	2
J-3	J-19	185.00	50.00	40.8	150	HDPE	0.23	0.17	0.001	913.47	916.13	947.92	947.73	34	32
J-25	J-26	187.00	32.00	26	150	HDPE	0.01	0.02	0.001	977.99	992.46	1019.05	1019.05	41	27
J-6	J-27	225.00	32.00	26	150	HDPE	0.02	0.04	0.001	1,040.34	1,017.51	1047.35	1047.32	7	30
J-7	J-28	221.00	32.00	26	150	HDPE	0.01	0.02	0.001	1,047.58	1,032.62	1048.52	1048.52	1	16
J-18	J-4	272.00	50.00	40.8	150	HDPE	0.18	0.14	0.001	918.81	914.29	947.54	947.73	29	33
J-19	J-29	280.00	32.00	26	150	HDPE	0.02	0.04	0.001	916.13	941.56	947.73	947.7	32	6
J-2	J-16	448.00	50.00	40.8	150	HDPE	0.3	0.23	0.002	915.71	898.74	949.01	948.23	33	49
J-10	J-30	491.00	32.00	26	150	HDPE	0.18	0.34	0.006	912.33	897.2	947.28	944.2	35	47
J-25	J-6	890.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.44	1.1	0.032	977.99	1,040.34	1019.05	1047.35	41	7
J-2	J-3	69.00	50.00	40.8	150	HDPE	0.99	0.76	0.016	915.71	913.47	949.01	947.92	33	34
J-7	CAMARA ROMPE PRESION N°02	11.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.53	1.17	0.035	1,047.58	1,048.90	1048.52	1048.9	1	0
CAMARA ROMPE PRESION N°02	J-24	1539.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.53	1.17	0.035	1,048.90	1,237.80	1185.34	1239.52	136	2
VALVULA REDUCTORA DE PRESION N°01	J-5	48.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.42	1.09	0.031	921.18	916.39	951.25	949.77	30	33
J-25	VALVULA REDUCTORA DE PRESION N°01	570.00	50.00	40.8	150	HDPE	1.42	1.09	0.031	977.99	921.18	1019.05	1001.47	41	80

TUBERIA EN REDES DE DISTRIBUCION DE CARACHUPAYACU

HDPE NTP-ISO 4427:2008 PE 100 SDR 11 PN 16	Longitud (m)
TUBERIA DE 32 mm (1")	2508
TUBERIA DE 50 mm (1 1/2")	4242
LONGITUD TOTAL	6750

CT= Captación de Toma Lateral
PTA= Planta de Tratamiento de Agua Potable
R1 = Reservorio 14 m3.
PRV = Valvula Reguladora de Presion

MEMORIA ESTRUCTURAL

CASETA CIMENTACIÓN CORRIDA - CASETA UBS

Peso total de la Estructura (CV + CM) = 12.00 Tn

Longitud de la Cimentación Corrida = 8.00 m

Peso total por unidad de longitud (P) = 1.50 Tn

Capacidad Portante del Terreno (s) = 0.50 Kg / cm²

Valor estimado en concordancia al Artículo 3.2 de la Norma 0.50 SUELOS Y CIMENTACIONES del REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, considerando valor menor obtenido en las exploraciones realizadas en los demás componentes.

Área de Contacto (A) = 1.00 x b b: Ancho de la Cimentación

$$s = P / A$$

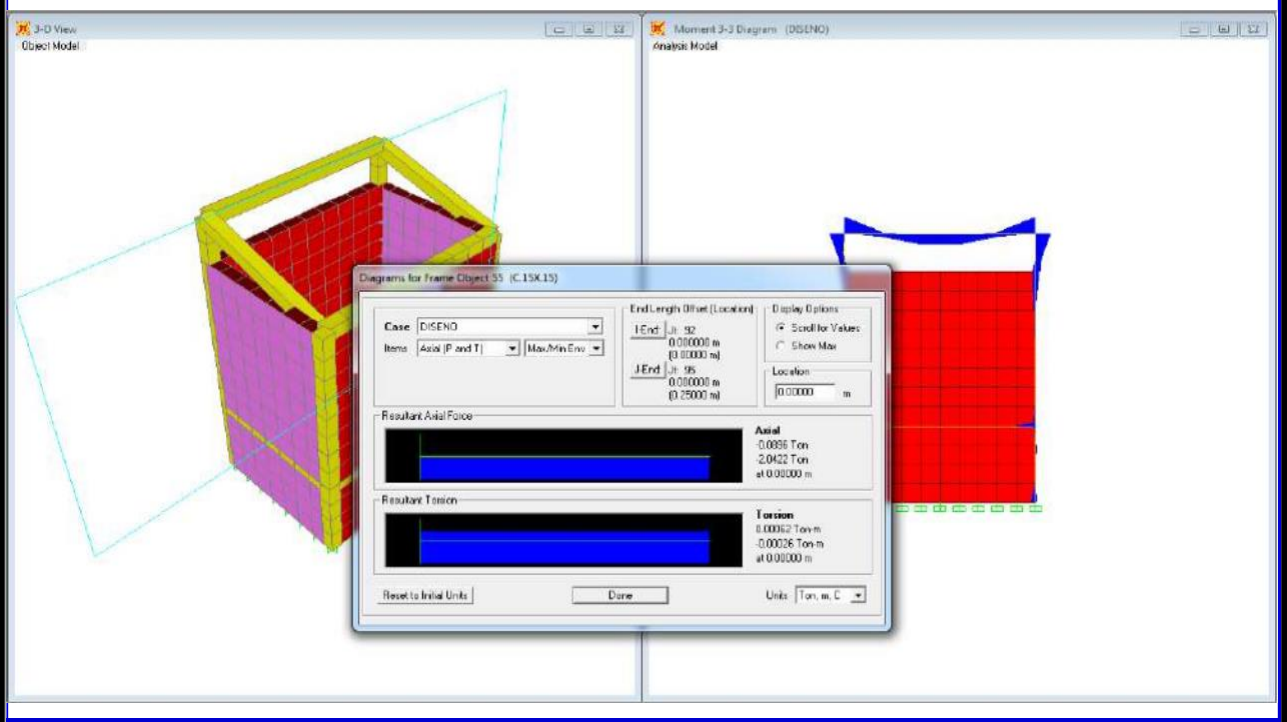
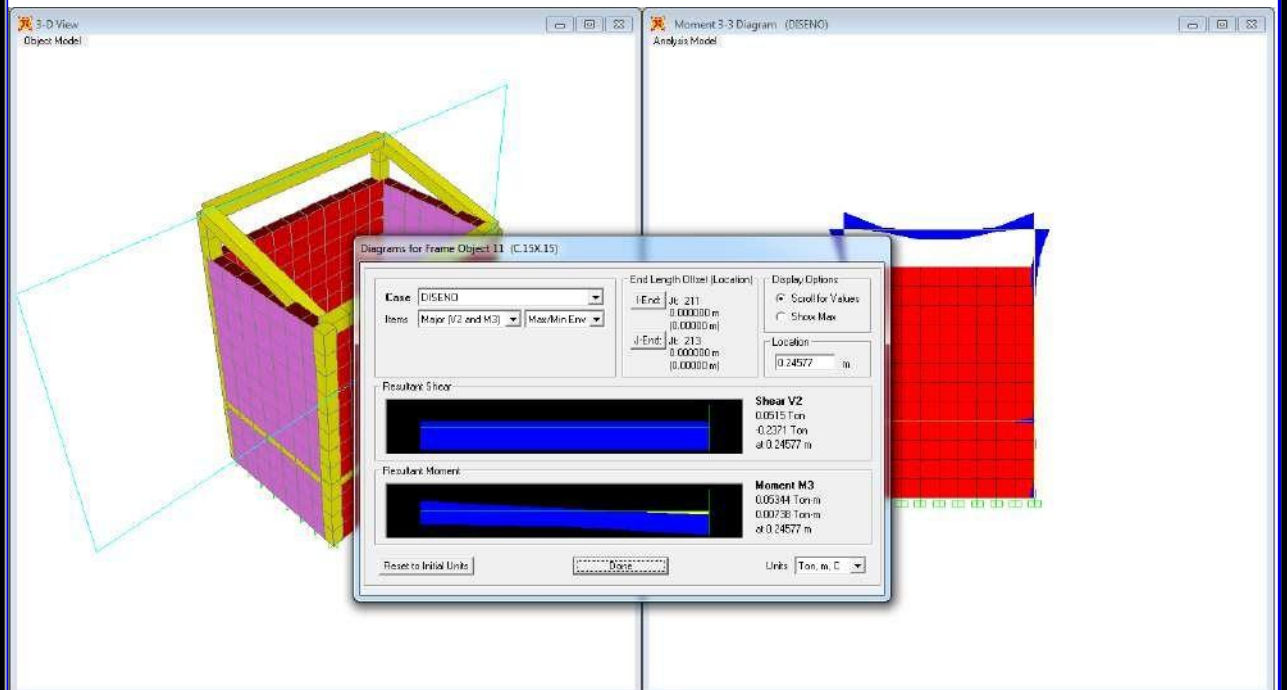
Calculando:

b = 0.30 m

Se adopta el ancho de la Cimentación Corrida de **0.40 m**.

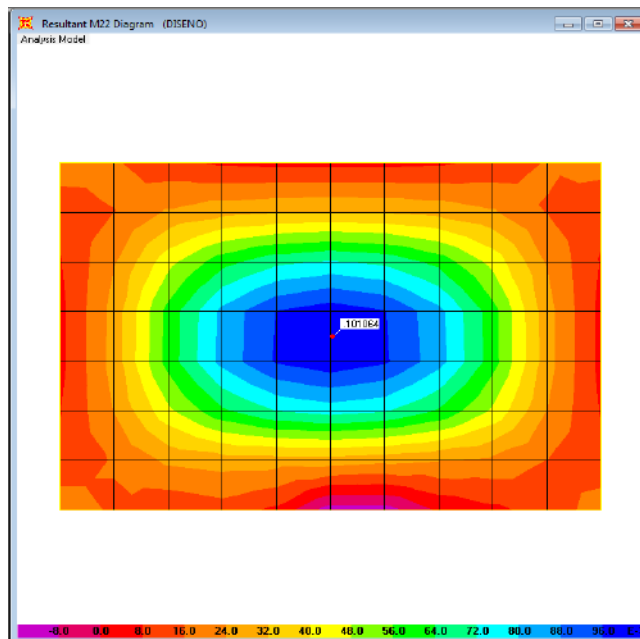
COLUMNAS 0.15 X 0.15

CASETA UBS



CALCULO DE ACERO LOSA MACIZA e=.10

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



MDiseño = 0.10 Tn- m

Factor de

Coeficiente de durabilidad para flexión=

1

Mu = 0.10 Tn - m

f'c = 175 Kg/cm²

espesor = 0.10 m

Recubrimiento = 0.05 m

fy = 4200 Kg/cm²

d = 0.05 m

b = 1.00 m

w = 0.033 cm

(Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 26 cm, 27 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.90

As = 0.54 cm² ,

a = 0.15 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d =

0.90 cm²

As = As min

As =

0.90 cm²

Varilla ø 3/8" 1 @ 0.789

Varilla ø 1/2" 1 @ 1.433

Varilla ø 5/8" 1 @ 2.222

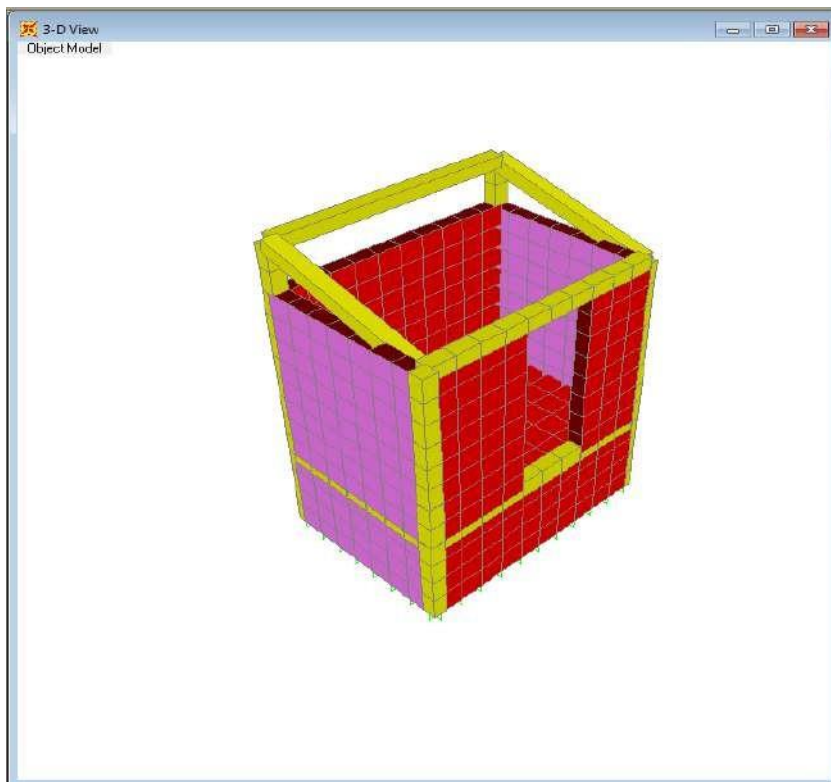
Varilla ø 3/4" 1 @ 3.156

Usar Varilla ø 3/8" @ 0.25 (MALLA CENTRADA)

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CASETA UBS - DOMICILIARIA

CRITERIOS DE DISEÑO

MODELO ESTRUCTURAL



METODO DE DISEÑO

El Método utilizado es el diseño a la rotura o por resistencia última para los elementos de concreto armado.

Se usará el programa de Estructuras Sap 2000 para la obtener los valores calculados

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Las elementos estructurales tienen el siguiente predimensionamiento, que de acuerdo al cálculo estructural y diseño respectivo son pasibles de modificación:

Albañilería confinada con elementos de concreto armado:

Espesor del muro de albañilería: 0.15 m

Columnas: 0.15 m x 0.15 m

Vigas parte superior:

0.15 m x 0.15 m

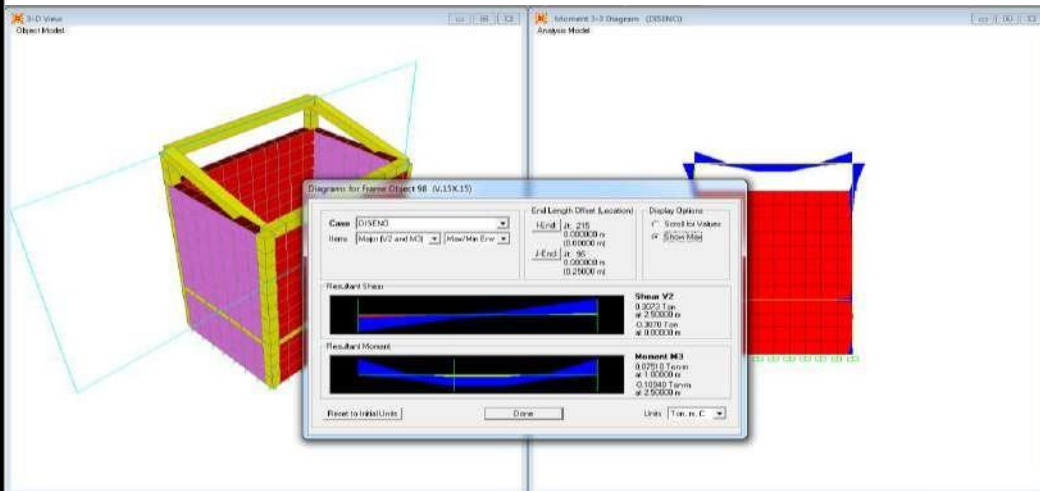
Vigas parte inferior (Losa): 0.15 m x 0.20 m

Losa maciza: $e = .10$ m

VIGA .15 x .15

CASETA UBS

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



DISEÑO POR FLEXIÓN

$$M_u = 0.08 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

$$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$h = 0.15 \text{ m}$$

$$d_c = 0.05 \text{ m}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 0.100 \text{ m}$$

$$b = 0.15 \text{ m}$$

$$\beta = 0.85$$

$$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (d - a/2)) \quad , \quad a = A_s \times f_y / (.85 \times f'_c \times b) \quad , \quad \phi = 0.90$$

$$A_s = 0.22 \text{ cm}^2 \quad , \quad a = 0.41 \text{ cm}$$

Verificación de A_s min:

$$A_s \text{ min} = 14 / f_y \times b \times d = 0.50 \text{ cm}^2 \quad A_s = A_s \text{ min} \quad A_s = 0.50 \text{ cm}^2$$

Verificación de A_s máx:

$$\text{cuantía balanceada} = 0.01771 \quad \text{cuantía máxima} = 0.013281$$

$$A_s \text{ máx} = 1.99 \text{ cm}^2 \quad \text{CONFORME !}$$

2 ϕ 3/8" (Superior e Inferior)

DISEÑO POR CORTANTE:

$$V_u = 0.31 \text{ Tn}$$

$$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$h = 0.15 \text{ m}$$

$$d_c = 0.05 \text{ m}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 0.100 \text{ m}$$

$$b = 0.15 \text{ m}$$

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'_c} \times b \times d$$

$$V_c = 1.05 \text{ Tn}$$

$$\phi = 0.85$$

$$\phi V_c = 0.89 \text{ Tn}$$

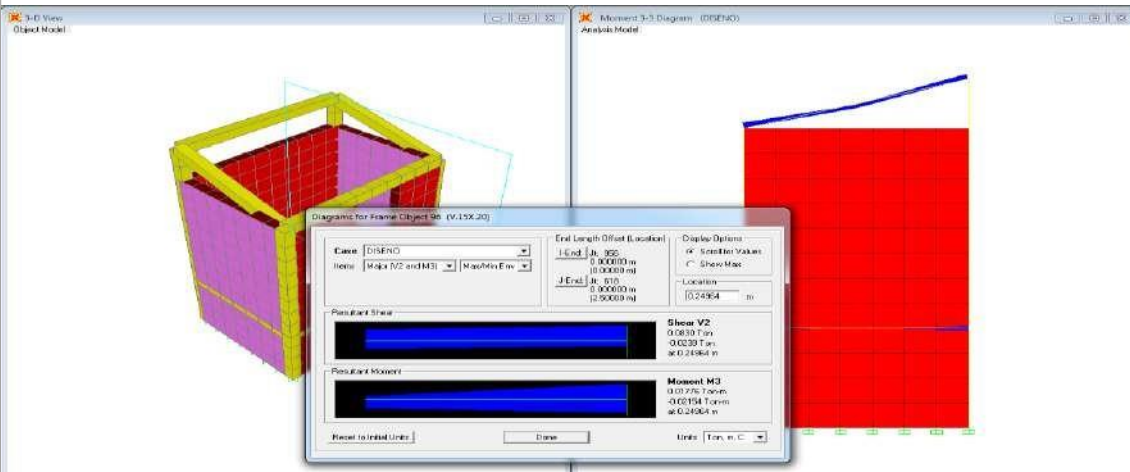
$$V_u \geq \phi V_c \text{ ---- NO NECESITA DISEÑO POR CORTANTE !}$$

Para diámetro y espaciamientos del estribo de acuerdo al RNE Norma E0.60, Cap. 21, Sección 21.5.3, se tiene:

VIGA .15 x .20 (Parte Inferior)

CASETA DE PROTECCIÓN DE UBS

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



DISEÑO POR FLEXIÓN

$M_u = 0.02 \text{ Tn} \cdot \text{m}$

$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ $h = 0.20 \text{ m}$ $d_c = 0.05 \text{ m}$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ $d = 0.150 \text{ m}$ $b = 0.15 \text{ m}$

$\beta = 0.85$

$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (d - a/2))$, $a = A_s \times f_y / (.85 \times f'_c \times b)$, $\phi = 0.90$

$A_s = 0.04 \text{ cm}^2$, $a = 0.07 \text{ cm}$

Verificación de A_s min:

$A_s \text{ min} = 14 / f_y \times b \times d = 0.75 \text{ cm}^2$ $A_s = A_s \text{ min}$ $A_s = 0.75 \text{ cm}^2$

Verificación de A_s máx:

cuantía balanceada = 0.01771 cuantía máxima = 0.013281

$A_s \text{ máx} = 2.99 \text{ cm}^2$ CONFORME !

2 ø 3/8" (Superior e Inferior)

DISEÑO POR CORTANTE:

$V_u = 0.08 \text{ Tn}$

$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ $h = 0.20 \text{ m}$ $d_c = 0.05 \text{ m}$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ $d = 0.150 \text{ m}$ $b = 0.15 \text{ m}$

$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'_c} \times b \times d$ $V_c = 1.58 \text{ Tn}$ $\phi = 0.85$

$\phi V_c = 1.34 \text{ Tn}$ $V_u \geq \phi V_c$ ---- NO NECESITA DISEÑO POR CORTANTE !

Para diámetro y espaciamientos del estribo de acuerdo al RNE Norma E0.60, Cap. 21, Sección 21.5.3, se tiene:

ZANJAS DE PERCOLACIÓN

“DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DE LA COMUNIDAD NATIVA YARAU, MOYOBAMBA - 2017”

Calculo de Zanjas de Percolacion :

Viviendas

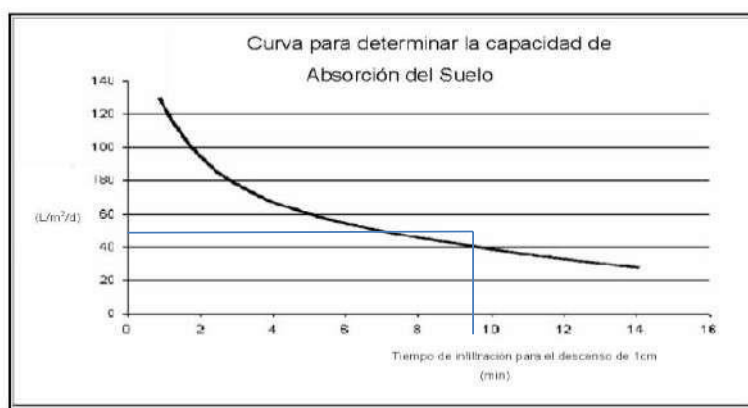
1 Gasto de Agua residual generado por la cantidad de habitantes

DENSIDAD POBLACIONAL	3.43
consumo	90 l/hab/dia
$Q \text{ (l/d)} =$	308.7

VIVIENDAS

$Q \text{ (l/d)}$	309 Consumo
	246.96 Descarga

2 Coeficiente de infiltracion R, (l/m²/dia)



Capacidad de absorción del suelo

Del Grafico y con la tasa de infiltracion conocida (min/cm)

Para:	1.00 min/cm
R =	113.91 L/m ² /dia

3 Area de absorcion requerida

$$A = Q/R$$

$$A = 2.17 \text{ m}^2$$

4 Longitud de Zanjas

Asumiendo el ancho de la Zanja de 80cm, tenemos

L=	A/a	m ² /m
A	Area de absorcion	
a	Ancho de la zanja	0.8 m
L total =	2.7	

Se instalara 02 zanjas de percolacion de 1.80 mt de longitud, por 0.80 m de ancho y con una profundidad de 1.50 m por el tipo de suelo que se presenta y de acuerdo a los requerimientos de la normativa peruana.